

Quality Control of Emission Data of CEMS of TPP3 (Activity 1-2-2)

2024.05.13, NAMEM and JICA Expert Team

1. Background	1
2. Methodology.....	1
3. CEMS maintenance including CEMS-check/calibration by TPP3.....	1
4. Comparison of CEMS data with DAAEP's measurement.....	2
5. Summary	2
6. Appendix.....	Error! Bookmark not defined.

1. Background

NAMEM, and JICA Expert Team for “Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 3”, prepared this report through the following activities;

1-2-2 TPP3 and TPP4 with JICA Experts perform quality control of emission gas data of CEMS.

2. Methodology

Quality control of emission gas data of CEMS of TPP3 was planned to be done through reviewing CEMS maintenance by TPP3, and CEMS data itself compared with DAAEP's measurement.

3. CEMS maintenance including CEMS-check/calibration by TPP3

TPP3 submitted CEMS maintenance report dated on 19 June 2023 to NAMEM. According to the report, TPP3 checked, cleaned and repaired CEMS and related pipes fully on 12 and 13 June 2023. Although it is working well by now, it is necessary for the government to allocate some budget for repairment, renewal or additional equipment of CEMS itself, and health-safety-environment equipment related to CEMS. JET-NAMEM confirmed that TPP3 follows the operation manual carefully. According to Internal Control of Stationary Sources of Air Pollution of TPP3¹, TPP3 solved any problem within a short

¹ For examples, 2022.05, 2023-01, and 2023.03 of "ДЦС-3" ТӨХК АГААРЫН БОХИРДЛЫН СУУРИН ЭХ ҮҮСВЭРИЙН ДОТООДЫН ХЯНАЛТЫН МЭДЭЭ"

period whenever CEMS shows some problem.

4. Comparison of CEMS data with DAAEP's measurement

All the measurement data by DAAEP is compared with CEMS data of the date as shown in Table 1. Concentrations of NO_x, CO and TSP showed a larger difference, which may be because of the measurement points difference.

Table 1 Comparison of CEMS data with DAAEP's measurement

Date	Measurement Point	Method	NO _x	SO ₂	CO	TSP
2023.10.20 10:44 – 11:21	Boiler No. 7, БК3-220-100	DAAEP	66	754	2,536	794
(ditto)	Stack for Boilers No. 1 to 7 of БК3-220-100	CEMS of TPP3	515	564	248	77

Unit: mg/m³

5. Summary

TPP3 maintains the CEMS well somehow because CEMS measurement was quickly recovered whenever there was a trouble. Following issues were found, and should be solved.

- 1) Maintenance of CEMS should be reported in written format, including calibration report.
- 2) Some larger differences were found especially on NO_x, CO and TSP concentrations between TPP3's CEMS and DAAEP's measurement, which may be results of measurement points difference. DAAEP measured the exhaust of No. 7 boiler, while CEMS measured the mixed exhaust gas of No. 1 to No. 7 boilers. In order to evaluate CEMS maintenance by DAAEP's measurement precisely, measurement hole for DAAEP is necessary next to CEMS measurement point.

<<END of Document>>

Technical Information of CEMS, Boilers & Stacks of TPP3 (Activity 1-2)

2024.05.13, NAMEM and JICA Expert Team

1. CEMS	1
2. Boilers.....	1
3. Stacks.....	1
4. Connections.....	2

1. CEMS

Brand: chong qing chuan yi zi dong hua qu fen you xian qong si

(重庆川仪自动化股份有限公司)

Model: PS7400 CEMS (http://www.cgcy.com/content/details335_6451.html)

User name: shang hai chang ai ke ji fa zhan you xian qong si

(上海昶艾科技发展有限公司)

Ranges:	PA200-GXH(II)+O2	SO2: 5000 ppm, NO: 5000 ppm, O2:0-25%
	PA200-GXH	CO: 1000 ppm
	DT600	Dust: 0-300 mg/m3

2. Boilers

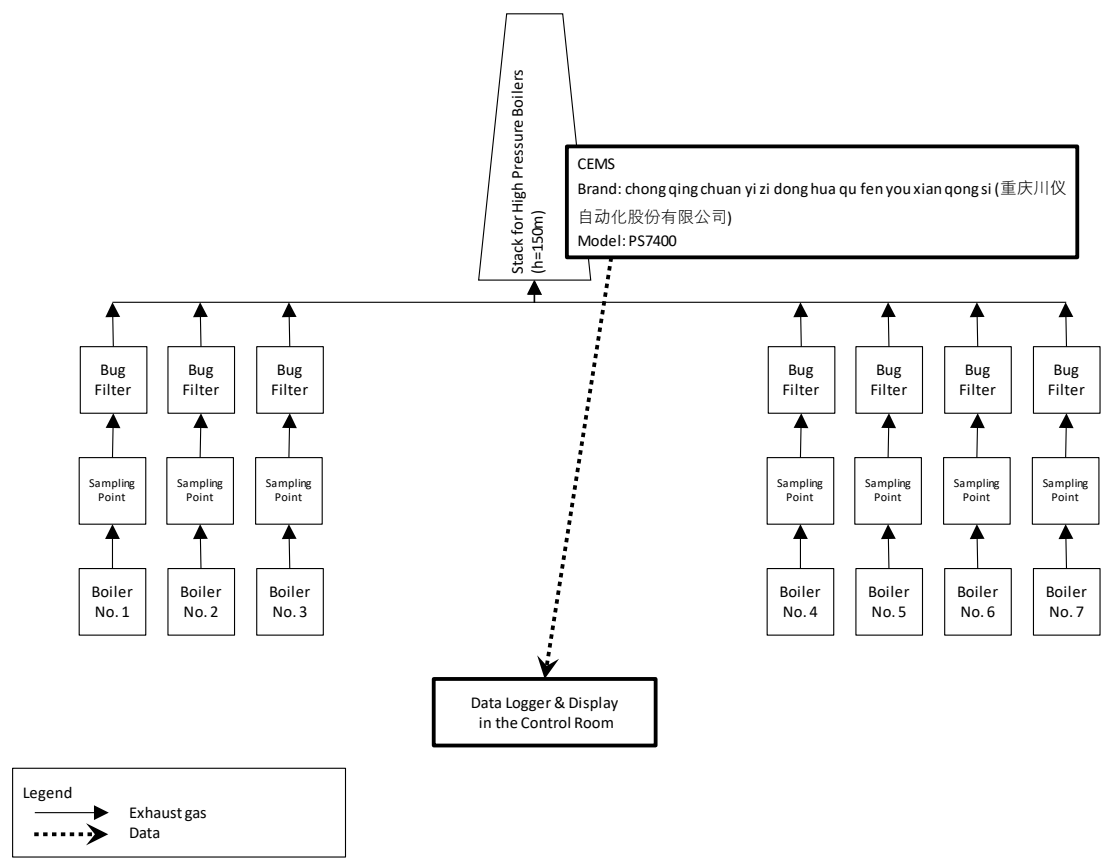
- 7 high pressure boilers (Model БК3-220-100, Capacity 220 ton/hour, Pulverized Coal)
- 4 low pressure boilers (Model Б3К-75-39 ФБ, Capacity 75 ton/hour, Pulverized Coal)
- 2 low pressure boilers (Model Б3К-75-39, Capacity 75 ton/hour, fluidized bed)

3. Stacks

One 150 m height stack for 7 high pressure boilers.

One 100 m height stack for all the other lower pressure boilers.

4. Connections for CEMS



<<END of Document>>

Quality Control of Emission Data of CEMS of TPP4 (Activity 1-2-2)

2024.05.13, NAMEM and JICA Expert Team

1. Background	1
2. Methodology.....	1
3. CEMS maintenance including CEMS-check/calibration by TPP4.....	1
4. Comparison of CEMS data with DAAEP's measurement.....	2
5. Summary	2

1. Background

NAMEM, and JICA Expert Team for “Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 3”, prepared this report through the following activities;

1-2-2 TPP3 and TPP4 with JICA Experts perform quality control of emission gas data of CEMS.

2. Methodology

Quality control of emission gas data of CEMS of TPP4 was planned to be done through reviewing CEMS maintenance by TPP4, and CEMS data itself compared with DAAEP's measurement.

3. CEMS maintenance including CEMS-check/calibration by TPP4

TPP4 could not submit CEMS maintenance/calibration report to JET through NAMEM because of security control against foreigner. Therefore, it could not be evaluated literally. TPP4 explained to JET-NAMEM interview team that TPP4 allocates necessary budget for operation and maintenance, and follows the operation manual carefully.

TPP4 uses the standard gases that were shipped together with CEMS in 2016. Pressures remained in the cylinders were 10 atm or larger. Therefore, it is better to be checked with, or renewed with standard gases within the certified period of traceability certificates.

A touch panel for CEMS sample gas line changer became black out in 2023. TPP4 studied that the black-out is not emergent problem because the gas line changer is functioning, the changer status can be found through the data cable, and the

configuration cannot be changed. TPP4 experts in charge received the quotation to fix it, and started to consider to solution.

TPP4 was looking for suitable standard gases because the last standard gas cylinders were near to vacant. NAMEM supplied potential reliable standard gas suppliers in Ulaanbaatar.

4. Comparison of CEMS data with DAAEP's measurement

All the measurement data by DAAEP is compared with CEMS data of the date as shown in Table 1. Concentrations of NO_x, CO and TSP showed a larger difference, which may be because of the measurement points difference.

Table 1 Comparison of CEMS data with DAAEP's measurement

Date	Boiler	Method	NO _x	SO ₂	CO	TSP
2022.06.29 (time information is lost)	3yyx-7 450 TH-140	DAAEP	370	599	3	139
2022.06.29, average of 6:42 -18:44	3yyx-7 450 TH-140, after filter	CEMS of TPP4	334.1	994.16	1.01	-
2022.06.29, average of	At stack	CEMS of TPP4	-	-	-	22.15

Unit: mg/m³

5. Summary

TPP4 maintains the CEMS well somehow because the CEMS has been calibrated periodically, and CEMS measurement has been continued. Following issues were found, and should be solved.

- 1) The standard gases should be renewed with standard gases within the certified period of traceability certificates.
- 2) Yearly budget should be increased to procure not only consumables, but spare parts such as "touch panel for CEMS sample gas line changer" which is necessary to be replaced much less than consumables.
- 3) Some larger differences were found especially on TSP concentrations between TPP4's CEMS and DAAEP's measurement. However, the sampling points were different. DAAEP measured the exhaust of No. 7 boiler after filter, while CEMS measured the mixed exhaust gas of No. 1 to No. 8 boilers. In order to evaluate CEMS

maintenance by DAAEP's measurement precisely, measurement hole for DAAEP is necessary next to CEMS measurement points.

<<END of Document>>

Technical Information of CEMS, Boilers & Stacks of TPP4 (Activity 1-2)

2024.05.13, NAMEM and JICA Expert Team

1. CEMS	1
1.1. CEMSs for gaseous pollutant concentrations	1
1.2. CEMSs for particulate pollutant concentrations	1
2. Boilers	1
3. Air pollutants removal equipment	2
4. Stacks	2
5. Connections for CEMS	2

1. CEMS

1.1. CEMSs for gaseous pollutant concentrations

Brand: HORIBA (堀場製作所)

Model: ENDA-5800

(<https://www.horiba.com/esp/products/detail/action/show/Product/enda-5000-series-448/>)

Ranges: NOx: 0 ~ 5000 ppm

SO₂: 0 ~ 5000 ppm

CO: 0 ~ 5000 ppm

CO₂: 0 ~ 20 vol %

O₂: 0 ~ 25 vol %

Installation 2 sets (One set is to measure Unit 1 to 4 individually by pipe switcher, and the other for Unit 5 to 8)

1.2. CEMSs for particulate pollutant concentrations

Brand: Tanaka Electric Laboratory (田中電気研究所)

Model: DDM-fC

Ranges: Dust: 0 ~ 500 mg/m³N

Installation Stack

2. Boilers

8 boilers Model BK3-420-140-10C (420 ton/hour, Pulverized Coa)l

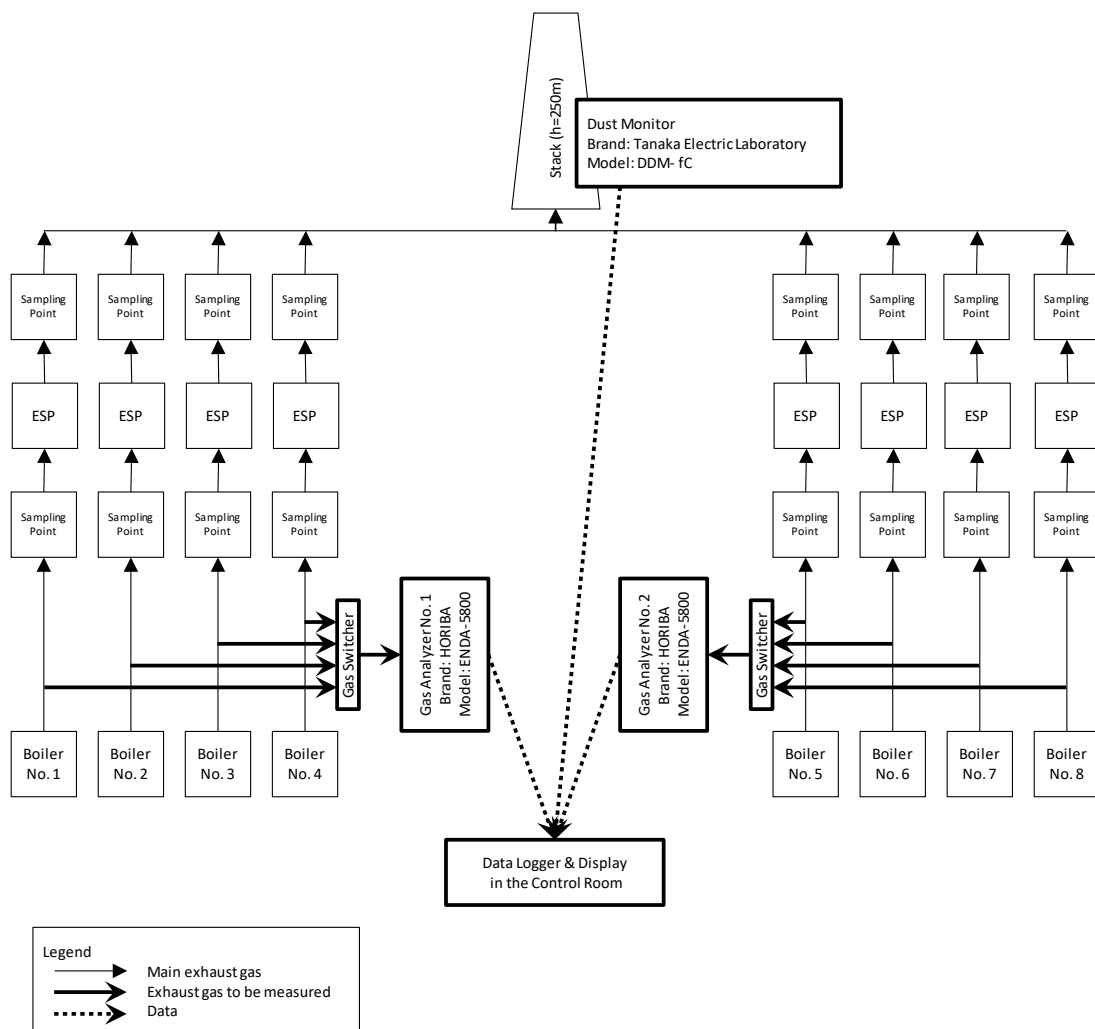
3. Air pollutants removal equipment

ESP (Electrostatic precipitator) Model ЭГА-58-4-6 (Efficiency: 98%) for each boilers

4. Stacks

One 250 m height stack for 8 high pressure boilers.

5. Connections for CEMS



<<END of Document>>

Emission Monitoring Report of TPP2 for 2023

2024.05.20, NAMEM and JICA Expert Team

1. Background	1
2. Methodology.....	1
3. Emission Standard for TPP2.....	1
4. Measurement by third parties	2
5. Measurement by TPP2.....	2
6. Summary	3
7. Recommendation.....	3

1. Background

NAMEM, and JICA Expert Team for “Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 3”, prepared this report through the following activities;

1-2-4 NAMEM and the relevant agencies share and evaluate CEMS emission data.

1-2-5 NAMEM compiles monitoring data of emissions from TPP2, TPP3, TPP4 and new large heat supply facilities and share them with relevant agencies.

2. Methodology

NAMEM, and the JICA Expert Team, collected emission measurement data in 2023 from TPP2 and third parties, and compared with emission standard.

3. Emission Standard for TPP2

Emission standard applied for TPP2 is “Maximum acceptable level and measuring method of air pollutants in the exhaust gases from the steam and hot water boilers of TPP and Thermal stations” (MNS 5919:2008). Key conditions, and maximum acceptable level of MNS 5919:2008 for the current boilers of TPP2 are shown in the tables below;

Table 1 Key Conditions for Emission Standard for TPP2 (MNS 5919:2008)

Standard Condition	101,325 Pa, 273 K
Excess air coefficient	1.4 (Pollutant concentration should be converted to the condition that O ₂ concentration in the exhaust is 6.0%)

Table 2 Maximum Acceptable Level for TPP2 (MNS 5919:2008)

No.	Boiler Model	Capacity (ton/hour)	Fireplace Type	NOx	SO2	CO	Dust
K-1	ТС-35А-2, БУШ	35	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)	(660)	(1560)	(865)	(7300)
K-2	DHF-35-38- 3,82/450А, БУШ	35	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)	(660)	(1560)	(865)	(7300)
K-3	ТС-35А-2, ул ширэмт	35	ул ширэмтэй (Iron Bottom)	(950)	(1690)	(960)	(10900)
K-4	БКЗ-75-39ФБ, БУШ	75	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)	320	615	6245	1200
K-5	БКЗ-75-39ФБ, БУШ	75	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)	320	615	6245	1200

Unit: mg/Nm³

Note: Standards for the capacity and the fireplace type of K-1, K-2 and K-3 are not defined in MNS 5919:2008, standards for the nearest capacity are applied conventionally. Those standards are shown with “()” in this table.

4. Measurement by third parties

Measurement in 2023 by third parties could not be found. Table 3 shows the air pollutant concentration of the last measurement by DAAEP. TPP2 fulfilled the emission standards for all the air pollutants.

Table 3 Pollutant Concentration measured by DAAEP on 2022.06.30

Boiler Model	NOx	SO2	CO	Dust
Standard for БКЗ-75-39	320	615	6245	1200
БКЗ-75-39 (2022.06.30)	218	455	40	139

Unit: mg/Nm³ at the standard condition defined in the standard (101,325 Pa, 273 K, O₂=6%)

5. Measurement by TPP2

According to a regulation of Mongolia “Монгол улсын байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын тушаал” (A/222, 2028.07.04), TPP2 monthly measures air pollutants concentration in the exhaust gas by TESTO 350 manually, and shares the data with NAMEM. Table 4 shows its summary.

TPP2 did not measured dust concentration. Therefore, dust concentration of TPP2 flue gas cannot be compared with the emission standards. All the concentrations of NOx,

SO₂ and CO of all the boilers fulfilled the emission standard.

Table 4 Pollutant Concentration Compared with the Standard MNS 5919:2008

Boiler No.	Boiler Model	Capacity (ton/hour)	Fireplace Type		NO _x	SO ₂	CO	Dust
K-1	TC-35A-2, БУШ	35	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)	Standard	(660)	(1560)	(865)	(7300)
				Measured	88.0	160	18.0	-
K-2	DHF-35-38-3,82/450A, БУШ	35	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)	Standard	(660)	(1560)	(865)	(7300)
				Measured	167.0	215	1.0	-
K-3	TC-35A-2, ул ширэмт	35	ул ширэмтэй (Iron Bottom)	Standard	(950)	(1690)	(960)	(10900)
				Measured	156.0	210	55.0	-
K-4	БКЗ-75-39ФБ, БУШ	75	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)	Standard	320	615	6245	1200
				Measured	101.0	180	13.0	-
K-5	БКЗ-75-39ФБ, БУШ	75	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)	Standard	320	615	6245	1200
				Measured	78	167	15	-

Unit: mg/Nm³ at the standard condition defined in the standard (101,325 Pa, 273 K, O₂=6%)

Remark: Standards for the capacity and the fireplace type of K-1, K-2 and K-3 are not defined in MNS 5919:2008, standards for the nearest capacity are applied conventionally. Those standards are shown with “()” in this table.

6. Summary

All the concentration data of flue gas fulfilled the emission standard. However, TPP2 did not measured dust concentration.

7. Recommendation

Government is recommended to request TPP2 to measure dust concentration. TPP2 would be able to do it when the necessary budget of measurement is authorized by the Government.

Common recommendations for TPP2, TPP3, TPP4 and Amgalan Heat Plant are summarized in another report.

<<End of Document>>

Technical Information of CEMS, Boilers & Stacks of TPP2 (Activity 1-2)

2023.12.01, NAMEM and JICA Expert Team

1. CEMS	1
2. Boilers.....	1
3. Stacks.....	1
4. Connections.....	Error! Bookmark not defined.

1. CEMS

There is no CEMS installed.

2. Boilers

5 boilers as shown in the table below.

Table 1 Boilers of TPP2

No.	Model	Boiler Capacity	Fire type
K-1	TC-35A-2, БУШ	35 ton/hour	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)
K-2	DHF-35-38-3,82/450A, БУШ	35 ton/hour	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)
K-3	TC-35A-2, ул ширэмт	35 ton/hour	ул ширэмтэй (Iron Bottom)
K-4	БКЗ-75-39ФБ, БУШ	75 ton/hour	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)
K-5	БКЗ-75-39ФБ, БУШ	75 ton/hour	Буцлах давхаргатай (fluidized bed)

3. Stacks

One 100 m height stack for all the boilers.

<<END of Document>>

Emission Monitoring Report of TPP3 for 2023

2024.05.16, NAMEM and JICA Expert Team

1. Background	1
2. Methodology.....	1
3. Emission Standard for TPP3.....	1
4. Measurement by third parties	2
5. Measurement by TPP3.....	2
6. Summary	3
7. Recommendation.....	3

1. Background

NAMEM, and JICA Expert Team for “Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 3”, prepared this report through the following activities;

1-2-4 NAMEM and the relevant agencies share and evaluate CEMS emission data.

1-2-5 NAMEM compiles monitoring data of emissions from TPP2, TPP3, TPP4 and new large heat supply facilities and share them with relevant agencies.

2. Methodology

NAMEM, and the JICA Expert Team, collected emission measurement data in 2023 from TPP3 and third parties, and compared with emission standard.

3. Emission Standard for TPP3

Emission standard applied for TPP3 is “Maximum acceptable level and measuring method of air pollutants in the exhaust gases from the steam and hot water boilers of TPP and Thermal stations” (MNS 5919:2008). Key conditions, and maximum acceptable level of MNS 5919:2008 for the current boilers of TPP3 are shown in the tables below;

Table 1 Key Conditions for Emission Standard for TPP3 (MNS 5919:2008)

Standard Condition	101,325 Pa, 273 K
Excess air coefficient	1.4 (Pollutant concentration should be converted to the condition that O ₂ concentration in the exhaust is 6.0%)

Table 2 Maximum Acceptable Level for TPP3 (MNS 5919:2008)

Boiler Model	Capacity (ton/hour)	Fireplace Type	NOx	SO ₂	CO	Dust
ӨНДӨР ДАРАЛТЫН ХЭСГИЙН УТААНЫ ЯНДАН БКЗ-220-100 МАЯГИЙН ЗУУХ	220	Тоосон нүүрсний эзлэхүүний (Pulverized Coal)	1100.0	1485	300	10800
ДӨЛТ ШАТАЛТТАЙ БЗК-75-39 МАЯГИЙН ЗУУХ	75	Тоосон нүүрсний эзлэхүүний (Pulverized Coal)	1270	1931.8	3547.1	21000
БУЦАЛГАГЧ ҮЕТ ШАТАЛТТАЙ ЗУУХ / БКЗ-75-39 /	75	Буцлах давхаргатай (Fluidized bed)	320	615	6245	1200

Unit: mg/Nm³**4. Measurement by third parties**

In response to NAMEM's request, DAAEP measured emission of BKZ220/110 No. 7 of TPP3 on 2023.10.20, from 10:44 until 11:21. The concentration of air pollutants are shown in Table 3. TPP3 fulfilled the emission standards for SO₂, NO_x and Dust, and did not fulfilled the emission standard for CO.

Table 3 Pollutant Concentration measured by DAAEP on 2023.10.20

Boiler Model	SO ₂	NO _x	CO	Dust
Standard for БКЗ-220-100	1485	1100.0	300	10800
BKZ220/110 No. 7	754	66	2,536	795

Unit: mg/Nm³ at the standard condition defined in the standard (101,325 Pa, 273 K, O₂=6%)**5. Measurement by TPP3**

According to a regulation of Mongolia “Монгол улсын байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын тушаал” (A/222, 2028.07.04), TPP3 measures the exhaust of 220 (ton/hour) boilers at the stack continuously by CEMS Model PS 7400, and reports its daily average to NAMEM. TPP3 measures exhausts of other boilers periodically by TESTO-350 XL and reports their monthly average to NAMEM. Table 4 shows its summary.

Regarding the stack for high pressure boilers, TPP3 always fulfilled the emission standards for SO₂, NO_x and Dust. TPP3 generally fulfilled the emission standard for CO, although did not fulfilled the emission standard for CO for 86 days, generally continuous

from 2023.01.03 to 2023.03.31.

Regarding the exhaust of middle pressure boilers, TPP3 always fulfilled the emission standards for all the pollutants measured (SO₂, NO_x and CO). However, Any dust concentration was not reported for middle pressure boilers

Table 4 Pollutant Concentration Compared with the Standard MNS 5919:2008

Boiler Model	SO ₂	NO _x	CO	Dust
Standard for БК3-220-100	1485	1100.0	300	10800
Average	669	686	264	399
Maximum	767	886	361	698
Minimum	489	453	159	54
Standard for Б3К-75-39 (Pulverized Coal)	1931.8	1270	3547.1	21000
Average	1,109	877	1,480	No measurement
Maximum	1,543	998	1,925	
Minimum	699	703	956	
Standard for БК3-75-39 (Fluidized bed)	615	320	6245	1200
Average	427	281	1,877	No measurement
Maximum	438	318	2,598	
Minimum	406	240	1,227	

Unit: mg/Nm³ at the standard condition defined in the standard (101,325 Pa, 273 K, O₂=6%)

Remark: TPP3 does not report dust concentrations of middle pressure boilers because TPP3 does not has any equipment to measure dust concentration in the exhaust.

6. Summary

Concentration of CO of higher pressure boiler exhaust did not fulfilled the standard especially in higher load period. Dust concentration of middle pressure boilers were not measured. All the other pollutants/boilers always meet the standard.

7. Recommendation

Government is recommended to request TPP3 to measure dust concentration of middle pressure boilers, according to a regulation of Mongolia “Монгол улсын байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын тушаал” (A/222, 2028.07.04). TPP3 would be able to follow the request by requesting necessary budget from the TPP3 owner, the Mongolian Government, and then by ordering it from DAAEP, or by buying a set of equipment to measure dust concentration by isokinetic suction.

Government is recommended to request TPP3 to continue CEMS data online transfer.

TPP3 would be able to follow the request by requesting necessary budget from the TPP3 owner, the Mongolian Government.

Government is recommended to request TPP3 to follow the emission standard. TPP3 would be able to follow the request by adjusting the boiler operation, and or by requesting necessary budget for equipment improvement from the owner, the Mongolian Government.

Common recommendations for TPP2, TPP3, TPP4 and Amgalan Heat Plant are summarized in another report.

<<End of Document>>

Technical Information of CEMS, Boilers & Stacks of TPP3 (Activity 1-2)

2024.05.13, NAMEM and JICA Expert Team

1. CEMS	1
2. Boilers.....	1
3. Stacks.....	1
4. Connections.....	2

1. CEMS

Brand: chong qing chuan yi zi dong hua qu fen you xian qong si

(重庆川仪自动化股份有限公司)

Model: PS7400 CEMS (http://www.cgcy.com/content/details335_6451.html)

User name: shang hai chang ai ke ji fa zhan you xian qong si

(上海昶艾科技发展有限公司)

Ranges:	PA200-GXH(II)+O2	SO2: 5000 ppm, NO: 5000 ppm, O2:0-25%
	PA200-GXH	CO: 1000 ppm
	DT600	Dust: 0-300 mg/m3

2. Boilers

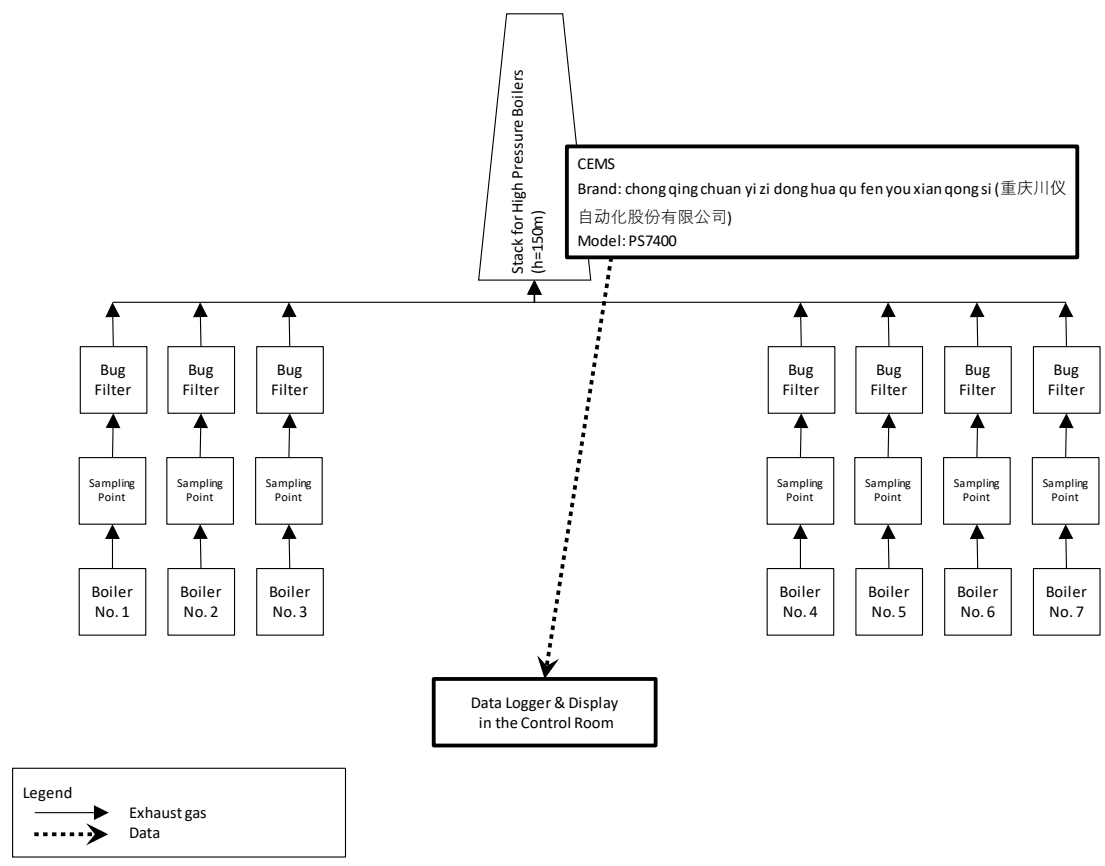
- 7 high pressure boilers (Model БК3-220-100, Capacity 220 ton/hour, Pulverized Coal)
- 4 low pressure boilers (Model Б3К-75-39 ФБ, Capacity 75 ton/hour, Pulverized Coal)
- 2 low pressure boilers (Model Б3К-75-39, Capacity 75 ton/hour, fluidized bed)

3. Stacks

One 150 m height stack for 7 high pressure boilers.

One 100 m height stack for all the other lower pressure boilers.

4. Connections for CEMS



<<END of Document>>

Emission Monitoring Report of TPP4 for 2023

2024.05.20, NAMEM and JICA Expert Team

1. Background	1
2. Methodology.....	1
3. Emission Standard for TPP4	1
4. Measurement by third parties	2
5. Measurement by TPP4	2
6. Summary	3
7. Recommendation.....	4

1. Background

NAMEM, and JICA Expert Team for “Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 3”, prepared this report through the following activities;

1-2-4 NAMEM and the relevant agencies share and evaluate CEMS emission data.

1-2-5 NAMEM compiles monitoring data of emissions from TPP2, TPP3, TPP4 and new large heat supply facilities and share them with relevant agencies.

2. Methodology

NAMEM, and the JICA Expert Team, collected emission measurement data in 2023 from TPP4 and third parties, and compared with emission standard.

3. Emission Standard for TPP4

Emission standard applied for TPP4 is “Maximum acceptable level and measuring method of air pollutants in the exhaust gases from the steam and hot water boilers of TPP and Thermal stations” (MNS 5919:2008). Key conditions, and maximum acceptable level of MNS 5919:2008 for the current boilers of TPP4 are shown in the tables below;

Table 1 Key Conditions for Emission Standard for TPP4 (MNS 5919:2008)

Standard Condition	101,325 Pa, 273 K
Excess air coefficient	1.4 (Pollutant concentration should be converted to the condition that O ₂ concentration in the exhaust is 6.0%)

Table 2 Maximum Acceptable Level for TPP4 (MNS 5919:2008)

Boiler Model	Capacity (ton/hour)	Fireplace Type	NOx	SO ₂	CO	Dust
БКЗ-420-140-10С	420	Тоосон нүүрсний эзлэхүүний (Pulverized Coal)	715.0	1200	180	200

Unit: mg/Nm³

4. Measurement by third parties

Measurement in 2023 by third parties could not be found even though NAMEM requested DAAEP it. Table 3 shows the air pollutant concentration of the last measurement by DAAEP. TPP4 fulfilled the emission standards for all the air pollutants.

Table 3 Pollutant Concentration measured by DAAEP on 2022.06.29

Boiler Model	NOx	SO ₂	CO	Dust
Standard for БКЗ-420-140-10С	715.0	1200	180	200
450 ton-140 No. 7 after ESP (2022.06.29)	370	599	3	139

Unit: mg/Nm³ at the standard condition defined in the standard (101,325 Pa, 273 K, O₂=6%)

5. Measurement by TPP4

According to a regulation of Mongolia “Монгол улсын байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын тушаал” (A/222, 2028.07.04), TPP4 measures air pollutants concentration in the exhaust gas by CEMS, and shares the data with NAMEM and related ministries and agencies. Table 4 shows its summary.

Averages: Averages of the most boilers and pollutants fulfilled the emission standards. Only SO₂ concentration average of Boiler No. 3 did not fulfilled the emission standard. However, SO₂ concentration at the stack may fulfilled the emission standards continuously because exhaust of 8 boilers are mixed before the stack.

Maximum: SO₂ concentration tended to be higher than the emission standards, mainly from the end of January until February. Dust concentration did not fulfill the emission standard rarely, almost continuously from 2023-05-07 20:51 until 22:11.

Table 4 Pollutant Concentration Compared with the Standard MNS 5919:2008

Boiler No.		NOx	SO ₂	CO	Dust
	Standard for БК3-420-140-10C	715.0	1200	180	200
1	Average	281.88	962.25	0.05	-
	Maximum	356.70	7,223.41	46.75	-
	Minimum	0.00	0.00	0.00	-
	Measurement over than the Standard	0.00%	21.37%	0.00%	-
2	Average	233.87	999.20	0.19	-
	Maximum	340.80	2,066.03	125.75	-
	Minimum	57.30	58.97	0.00	-
	Measurement over than the Standard	0.00%	40.01%	0.00%	-
3	Average	242.50	1,207.50	1.48	-
	Maximum	337.80	7,210.12	4,000.00	-
	Minimum	0.00	0.00	0.00	-
	Measurement over than the Standard	0.00%	56.75%	0.08%	-
4	Average	267.14	1,053.46	0.49	-
	Maximum	355.80	7,273.88	3,384.25	-
	Minimum	0.00	0.00	0.00	-
	Measurement over than the Standard	0.00%	34.86%	0.01%	-
5	Average	238.00	726.92	0.87	-
	Maximum	4,127.70	1,476.34	870.25	-
	Minimum	45.00	8.50	0.00	-
	Measurement over than the Standard	0.01%	0.29%	0.02%	-
6	Average	249.46	783.45	1.18	-
	Maximum	393.00	1,616.59	3,778.00	-
	Minimum	57.30	17.53	0.00	-
	Measurement over than the Standard	0.00%	0.80%	0.02%	-
7	Average	246.61	756.26	0.90	-
	Maximum	382.80	1,590.56	1,428.00	-
	Minimum	51.90	17.00	0.00	-
	Measurement over than the Standard	0.00%	0.35%	0.03%	-
8	Average	298.39	784.72	1.12	-
	Maximum	438.30	1,572.50	2,141.25	-
	Minimum	75.60	3.19	0.00	-
	Measurement over than the Standard	0.00%	0.56%	0.04%	-
Stack	Average	-	-	-	17.36
	Maximum	-	-	-	392.69
	Minimum	-	-	-	2.06
	Measurement over than the Standard	-	-	-	0.07%

Unit: mg/Nm³ at the standard condition defined in the standard (101,325 Pa, 273 K, O₂=6%)

Remark: CEMS for gaseous pollutants of TPP4 measures boilers individually. CEMS for dust of TPP4 measures the stack where 8 boilers exhausts are mixed.

6. Summary

Concentration of NO_x, CO and dust generally fulfilled the emission standard. Concentration of SO₂ often did not fulfilled the emission standard, especially from the end of January until February.

7. Recommendation

Government is recommended to request TPP4 to follow the emission standard. TPP4 would be able to follow the request by requesting coals of which sulfur contents is much lower, or budget to install flue gas desulfurization facility from the owner, the Mongolian Government.

Common recommendations for TPP2, TPP3, TPP4 and Amgalan Heat Plant are summarized in another report.

<<End of Document>>

Technical Information of CEMS, Boilers & Stacks of TPP4 (Activity 1-2)

2024.05.13, NAMEM and JICA Expert Team

1. CEMS	1
1.1. CEMSs for gaseous pollutant concentrations	1
1.2. CEMSs for particulate pollutant concentrations	1
2. Boilers	1
3. Air pollutants removal equipment	2
4. Stacks	2
5. Connections for CEMS	2

1. CEMS

1.1. CEMSs for gaseous pollutant concentrations

Brand: HORIBA (堀場製作所)

Model: ENDA-5800

(<https://www.horiba.com/esp/products/detail/action/show/Product/enda-5000-series-448/>)

Ranges: NOx: 0 ~ 5000 ppm

SO₂: 0 ~ 5000 ppm

CO: 0 ~ 5000 ppm

CO₂: 0 ~ 20 vol %

O₂: 0 ~ 25 vol %

Installation 2 sets (One set is to measure Unit 1 to 4 individually by pipe switcher, and the other for Unit 5 to 8)

1.2. CEMSs for particulate pollutant concentrations

Brand: Tanaka Electric Laboratory (田中電気研究所)

Model: DDM-fC

Ranges: Dust: 0 ~ 500 mg/m³N

Installation Stack

2. Boilers

8 boilers Model BK3-420-140-10C (420 ton/hour, Pulverized Coa)l

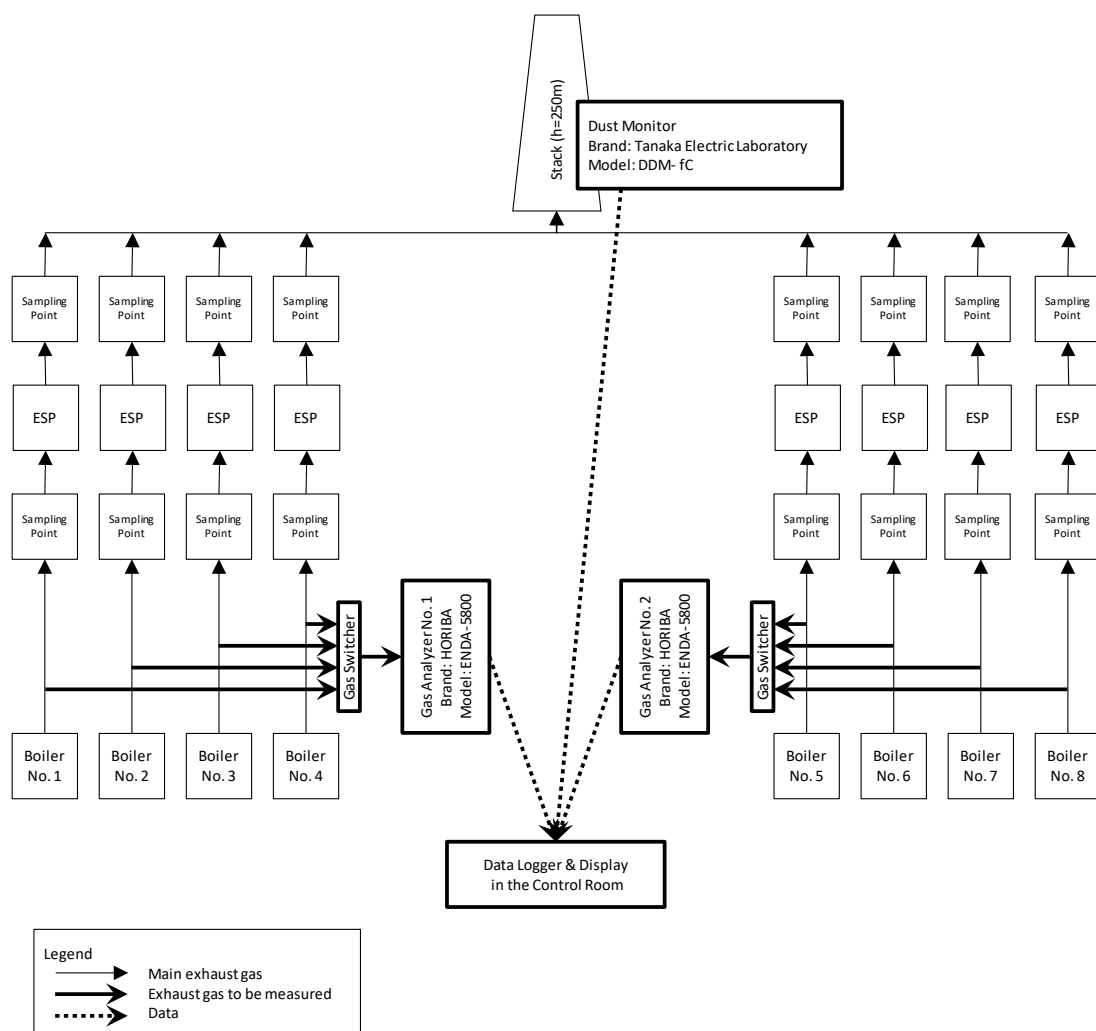
3. Air pollutants removal equipment

ESP (Electrostatic precipitator) Model ЭГА-58-4-6 (Efficiency: 98%) for each boilers

4. Stacks

One 250 m height stack for 8 high pressure boilers.

5. Connections for CEMS



<<END of Document>>

Emission Monitoring Report of Amgalan Heat Plant for 2023

2024.05.20, NAMEM and JICA Expert Team

1. Background	1
2. Methodology.....	1
3. Emission Standard for Amgalan Heat Plant.....	1
4. Measurement by third parties	2
5. Measurement by Amgalan Heat Plant.....	2
6. Summary	3
7. Recommendation.....	3

1. Background

NAMEM, and JICA Expert Team for “Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 3”, prepared this report through the following activities;

1-2-4 NAMEM and the relevant agencies share and evaluate CEMS emission data.

1-2-5 NAMEM compiles monitoring data of emissions from TPP2, TPP3, TPP4 and new large heat supply facilities and share them with relevant agencies.

2. Methodology

NAMEM, and the JICA Expert Team, collected emission measurement data in 2023 from Amgalan Heat Plant and third parties, and compared with emission standard.

3. Emission Standard for Amgalan Heat Plant

Emission standard applied for Amgalan Heat Plant is “Maximum permissible level and measuring method of air pollutants in flue gas of new Thermal Power Plant and Thermal plant” (MNS 6298:2011). Key conditions, and maximum acceptable level of MNS 6298:2011 for the current population density and fuel of Amgalan Heat Plant are shown in the tables below;

Table 1 Key Conditions for Emission Standard for Amgalan Heat Plant (MNS 6298:2011)

Standard Condition	101,325 Pa, 273 K
Excess air coefficient	1.4 (Pollutant concentration should be converted to the condition that O ₂ concentration in the exhaust is 6.0%)
Population density	339 persons per km ²
Volatile matter content	Larger than 20 % of most of the samples

Remarks:

- Population of Ulaanbaatar in 2022 was 1596.3 (thousand) (<http://ubstat.mn/StatTable=20> , checked in Mar. 2024)
- Area of Ulaanbaatar in 2022 was 470444 ha (<http://ubstat.mn/StatTable=45> , checked in Mar. 2024)

Table 2 Maximum Acceptable Level for Amgalan Heat Plant (MNS 6298:2011)

No.	Boiler Model	NOx	SO ₂	CO	Dust
14031~14033	QXF 116-1.6/130/70-L 116 MW	450	400	180	50

Unit: mg/Nm³

Note: NOx emission standards for coal of which volatile matter content is less than 20% are 650 or 1100 mg/Nm³. SO₂, CO and dust emission standards for the area of which population density is less than 10 persons per km² are 600, 300 and 200 respectively.

4. Measurement by third parties

Measurement in 2023 by third parties could not be found. Table 3 shows the air pollutant concentration of the last measurements by Experiment and Research Center for Boiler, Mongolian University of Science and Technology (MUST). SO₂ concentration was 1.23 to 4.31 times or more than the emission standard. NOx concentration was 1.01 to 1.34 times higher than the emission standard. CO and dust concentrations were less than the emission standard.

Table 3 Pollutant Concentration measured by MUST

Date	Boiler	NOx	SO ₂	CO	Dust
	Standard	450	400	180	50
2021-11-28	K-2	531.67	1630.67	5	5.6
	K-3	602.57	1724.29	0	5.53
2022-03-27	K-2	457	864.2	8.5	34.92
	K-3	482	589.6	7	47.81

Unit: mg/Nm³ at the standard condition defined in the standard (101,325 Pa, 273 K, O₂=6%)

5. Measurement by Amgalan Heat Plant

According to a regulation of Mongolia “Монгол улсын байгаль орчин, аялал

жуулчлалын сайдын тушаал” (A/222, 2028.07.04), Amgalan Heat Plant must measure air pollutants concentration in the exhaust gas monthly, and shares the data with NAMEM.

Although Amgalan Heat Plant requested MUST for the exhaust gas as shown in Table 3, the data submitted to NAMEM was not monthly data.

6. Summary

Amgalan Heat Plant is requested to measure air pollutant concentration monthly, and submit the data to NAMEM. However, the submitted data was not monthly data. Concentrations of SO₂ and NO_x in the exhaust gas were over than the emission standard.

7. Recommendation

Government is recommended to request Amgalan Heat Plant to measure its exhaust monthly. Amgalan Heat Plant would be able do it when the necessary budget of measurement is authorized by the Government.

Government is recommended to request Amgalan Heat Plant to control its emission. It would be realized if budget will be authorized to design countermeasures. SO₂ emission standard may be achieved by installing and operating desulfurization equipment, or using coals of which sulfur contents is much lower. NO_x emission standard may be achieved by installing and operating denitration equipment, or using coals of which volatile matter content is less than 20%¹.

Common recommendations for TPP2, TPP3, TPP4 and Amgalan Heat Plant are summarized in another report.

<<End of Document>>

¹ NO_x emission standard for using coals of which volatile matter content is less than 20% is 650 or 1100 mg/Nm³

Technical Information of CEMS, Boilers & Stacks of Amgalan Heat Plant
(Activity 1-2)

2024.05.20, NAMEM and JICA Expert Team

1. CEMS	1
2. Boilers.....	1
3. Stacks.....	1
4. Connections.....	Error! Bookmark not defined.

1. CEMS

There is no CEMS installed.

2. Boilers

3 boilers as shown in the table below.

Table 1 Boilers of Amgalan Heat Plant

No.	Model
14031	QXF 116-1.6/130/70-L 116 MW
14032	(ditto.)
14033	(ditto.)

3. Stacks

One 120 m height stack for all the boilers.

<<END of Document>>

Common Recommendations

2024.05.20, NAMEM and JICA Expert Team

1. Designating Air Quality Specialist Organization	1
2. Defining Serious Case	1
3. Making flue gas monitoring report of power plants and heal supply facilities	1
4. Excess air coefficient	2
5. Installing CEMS to all the stacks of power plants and heat supply stations	2
6. Revising emission standards MNS 5919:2008 and MNS 6298:2011	2
7. Flue Gas Measurement by Third Party	2

1. Designating Air Quality Specialist Organization

On 2021-11-28, SO₂ concentration of the flue gas of Boiler “K-3” of Amgalan Heat Plant was 4.31 times higher than “Maximum permissible level and measuring method of air pollutants in flue gas of new Thermal Power Plant and Thermal plant (MNS 6298:2011)”. “Air Law” defines “air quality specialist organization” to control power plants. However, no organization is designated by now. Therefore, there is no governmental action by now. It is recommended to revise legal environment to establish a new organization or designate any existing organization as “air quality specialist organization”, and allocate budget and experts necessary to control power plants emissions.

2. Defining Serious Case

“Air Law” defines “Measures to be taken when air pollution and negative physical effects increase seriously”. However, it cannot be announced by now. It is recommended to revise legal environment to define serious case, and necessary procedure.

3. Reporting flue gas monitoring of power plants and heal supply facilities

Followings are recommended to be restarted or continued;

- Maintenance of CEMS by power plants, including enough budget allocation for periodical procurement of traceable and certified standard gases, spare parts and repairment, and renewal of CEMS itself,
- Measuring flue gas by CEMS or monthly measurement by power plants,
- Sending CEMS data online to <http://cems.agaar.mn> by power plants,
- Sending monthly measurement data to NAMEM,
- Maintaining <http://cems.agaar.mn> by Ministry of Environment and Tourism,

- f) Comparing flue gas data with emission standard by power plants or NAMEM,
- g) Reporting by NAMEM or any division of government, and
- h) Allocating necessary budget by government.

4. Excess air coefficient

Excess air coefficient is defined in the emission standards such as MNS 5919-2008 and MNS 6298-2011. However, most of the Mongolian experts concerned did not know how to calculate from concentration-measured to concentration-in-standard-condition. None of the Mongolian experts concerned found errors in the calculation related to excess air coefficient. Followings are recommended.

- a) Educating engineers widely on excess air coefficient,
- b) Government request to measure and submit O₂ concentration whenever powerplants measures flue gas.

5. Installing CEMS to all the stacks of power plants and heat supply stations

CEMS is not installed at the shorter stack of TPP3, the stack of TPP2, and the stack of Amgalan Heat Station. Gas analyzing CEMS is not installed at the stack of TPP4. It is recommended to install CEMSs to all the stacks mentioned here.

6. Revising emission standards MNS 5919:2008 and MNS 6298:2011

Emission standard “Maximum acceptable level and measuring method of air pollutants in the exhaust gases from the steam and hot water boilers of TPP and Thermal stations (MNS 5919:2008)” are categorized by capacity and boiler types. After the boiler upgrade of TPP2, there is no emission standard for Boilers K-1, K-2 and K-3 of TPP2. Emission standard for the types and capacities of TPP2 boilers are necessary to be defined. Therefore, MNS 5919:2008 is recommended to be revised.

NO_x concentration of Amgalan Heat Plant was 457~602.57 mg/Nm³, which were over than the standard (450) since the plant used coals of which volatile matter content was larger than 20%. However, if they uses coals of which volatile matter content is less than 20%, they would be less than the standard (650), even though the effect on air quality may be same. It may be better to be revised also.

7. Flue Gas Measurement by Third Party

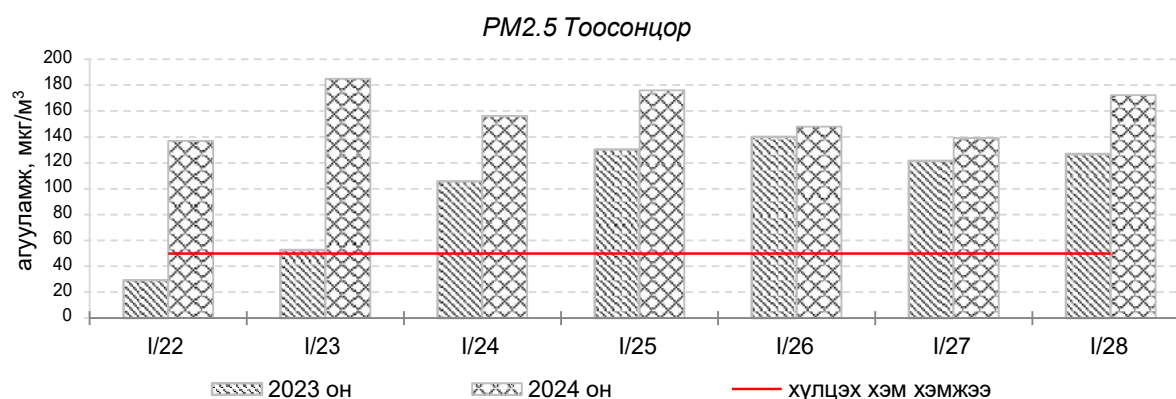
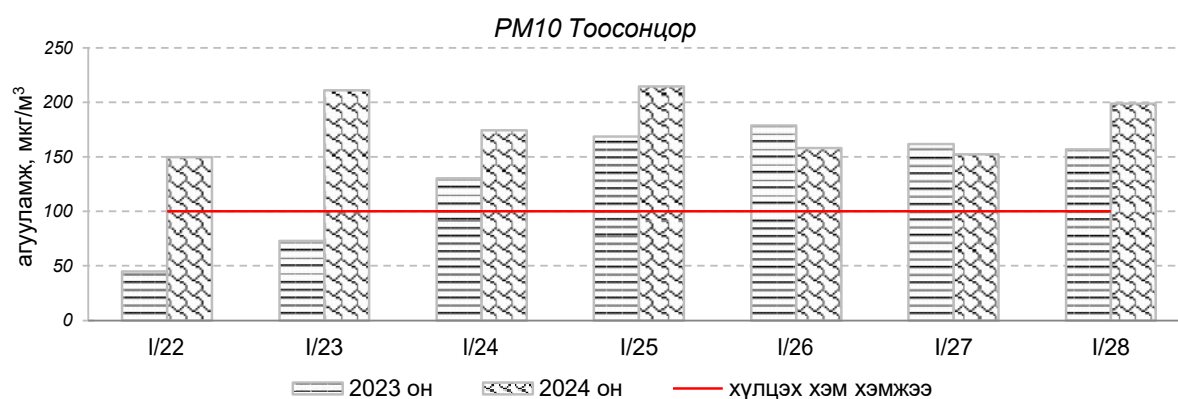
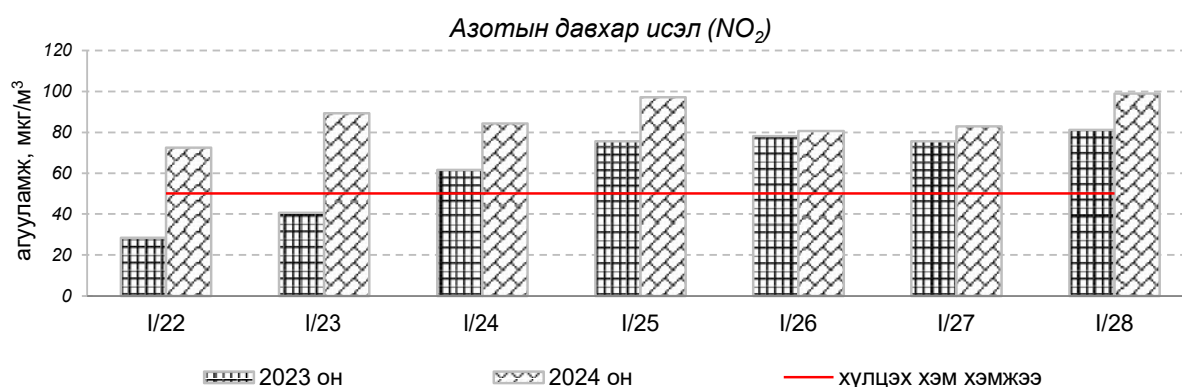
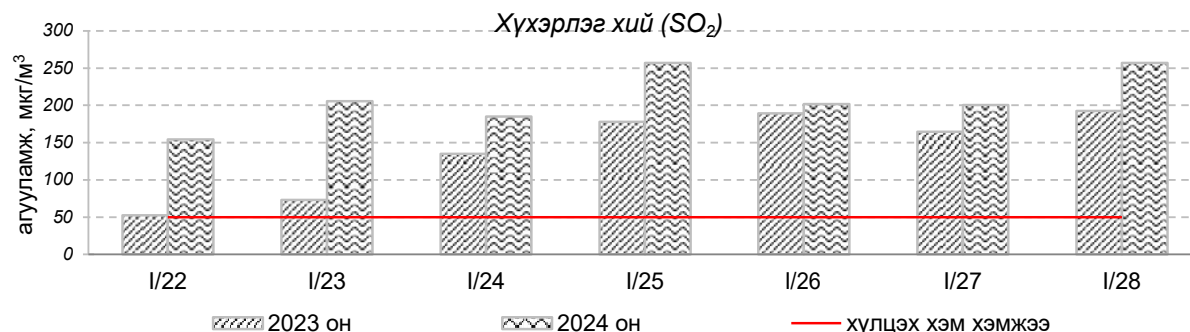
Mongolian regulation “Монгол улсын байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын тушаал” (A/222, 2028.07.04) requests self-monitoring by power plants, and no way is defined to evaluate the self-monitoring. It is recommended to revise legal environment

to request measurement by third party and to legalize budget allocation.

<<End of Document>>

Улаанбаатар хотын агаарын чанарын өнгөрсөн 7 хоногийн мэдээ
/2024 оны 01 дүгээр сарын 22-28-ны өдөр/

Улаанбаатар хотын агаарт түгээмэл бохирдуулах бодис хүхэрлэг хий /SO₂/, азотын давхар исэл /NO₂/, тоосонцор /PM₁₀, PM_{2.5}/, нүүрстөрөгчийн дутуу исэл /CO/, озон /O₃/ -ны агууламжийг тодорхойллоо.



Улаанбаатар хотын өнгөрсөн 7 хоногийн агаарын чанар,
2024 оны 01 дүгээр сарын 22-28-ны өдөр
/2023 оны мөн үетэй харьцуулснаар/

№	Бохирдуулах бодисын нэр	MNS 4585:2016	7 хоногийн дундаж агууламж, мкг/м ³		24 цагийн дунджаар хамгийн их агууламж, мкг/м ³		Стандартаас давсан тохиолдлын тоо, хувиар		Стандартаас давсан хамгийн их агууламж илэрсэн агаарын чанарын хяналт шинжилгээний автомат харуул
		Хүлцэх хэм хэмжээ мкг/м ³	2023 он	2024 он	2023 он	2024 он	2023 он	2024 он	
1	Хүхэрлэг хий (SO ₂)	50	143 мкг/м ³	210 мкг/м ³	409 мкг/м ³	706 мкг/м ³	82 %	93 %	Баянхошуу орчим АЧС-аас 14.1 дахин их
2	Азотын давхар исэл (NO ₂)	50	63 мкг/м ³	86 мкг/м ³	181 мкг/м ³	183 мкг/м ³	63 %	91 %	100-н айл орчим АЧС-аас 3.6 дахин их
3	PM10 Тоосонцор	100	131 мкг/м ³	183 мкг/м ³	401 мкг/м ³	465 мкг/м ³	58 %	71 %	5-н буудал орчим АЧС-аас 4.6 дахин их
4	PM2.5 Тоосонцор	50	101 мкг/м ³	159 мкг/м ³	309 мкг/м ³	485 мкг/м ³	76 %	89 %	Баянхошуу орчим АЧС-аас 9.7 дахин их
5	Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO)	10000	2790 мкг/м ³	3472 мкг/м ³	16859 мкг/м ³	15246 мкг/м ³	4 %	6 %	Толгойт орчим АЧС-аас 1.5 дахин их
6	Озон (O ₃)	100	18 мкг/м ³	12 мкг/м ³	79 мкг/м ³	52 мкг/м ³	0 %	0 %	АЧС-аас давсан тохиолдол байхгүй

Улаанбаатар хотын өнгөрсөн 7 хоногийн цаг агаар,
2024 оны 01 дүгээр сарын 22-28-ны өдөр
/2023 оны мөн үетэй харьцуулснаар/

№	Цаг агаарын үзүүлэлт	2022 он	2023 он	Тайлбар
1	Дундаж температур, °C	-25.3 °C	-22.3 °C	-3.0 °C-аар бага
2	Салхины дундаж хурд, м/с	1.4 м/с	0.8 м/с	0.6 м/с-ээр бага салхитай
3	Хур тунадасны хэмжээ, мм	0.0 мм	0.0 мм	Хур тунадасгүй

Улаанбаатар хотын агаарын чанарын индексийн мэдээ
/2024 оны 01 дүгээр сарын 22-28-ны өдөр/

	Гэр хороолол орчим											Орон сууцны хороолол	Автозам орчим		Үйлдвэрийн бүс			Алслагдмал бүс
	1-р хороолол	100-н айл	Толгойт	Нисэх	Зурагт	Дамба даржаа	Баян хошуу	Хайлааст	5-н буудал	Шархад	Налайх	13-р хороолол	Баруун 4-н зам	Амгалан	Цахилгаан станц	Мишээл экспо	Зайсан	Ургах Наран хороолол
2024.01.22	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM10, SO ₂	NO ₂ , SO ₂ , PM2.5	PM2.5, NO ₂	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM2.5	PM2.5	PM2.5	PM10	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM10	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM2.5, NO ₂	PM10, SO ₂	SO ₂		SO ₂
2024.01.23	PM2.5	PM10, SO ₂	NO ₂ , SO ₂ , PM2.5	PM2.5, NO ₂	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM2.5	PM2.5	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM2.5, NO ₂	PM10, SO ₂	PM10, SO ₂	PM2.5	PM10, NO ₂ , SO ₂
2024.01.24	PM2.5	PM10, SO ₂	NO ₂ , SO ₂ , PM2.5	PM2.5, NO ₂	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM2.5	PM2.5	PM2.5	PM10	PM10	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM2.5, NO ₂	PM10, SO ₂	SO ₂		PM10, NO ₂ , SO ₂
2024.01.25	PM2.5	PM10	NO ₂ , SO ₂ , PM2.5	PM2.5, NO ₂	PM2.5	PM2.5	PM2.5	PM2.5	PM10	PM10, PM2.5	PM10	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM2.5, NO ₂	PM10, SO ₂	PM10, SO ₂	PM2.5	PM10, NO ₂ , SO ₂
2024.01.26	PM2.5	PM10, SO ₂	NO ₂ , SO ₂ , PM2.5	PM2.5, NO ₂	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM2.5	PM2.5	PM2.5	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM10, PM2.5	PM10, NO ₂ , SO ₂	NO ₂ , SO ₂	NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM2.5, NO ₂	SO ₂	SO ₂		PM10, SO ₂
2024.01.27	PM2.5	PM10, SO ₂	NO ₂ , SO ₂ , PM2.5	PM2.5, NO ₂	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM2.5	PM2.5	PM2.5	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM10, PM2.5	PM10, NO ₂ , SO ₂	NO ₂ , SO ₂	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM2.5, NO ₂	SO ₂	SO ₂		SO ₂
2024.01.28	PM10, PM2.5	PM10, SO ₂	NO ₂ , SO ₂ , PM2.5	PM2.5, NO ₂	PM2.5	PM2.5	PM2.5	PM2.5	PM10	PM10, PM2.5	PM10, NO ₂ , SO ₂	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM10, NO ₂ , PM2.5, SO ₂	PM2.5, NO ₂	PM10, SO ₂	SO ₂		PM10, NO ₂ , SO ₂

Агаарын чанарын индекс	Агаарын чанарын ангилал	Эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөлөл
0 - 50	Цэвэр	Хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөгүй.
51-100	Хэвийн	Агаарын чанарын стандартын шаардлага хангана. Гэхдээ зарим хэт мэдрэг хүмүүст амьсгалын замын өвчний шинж тэмдэг илрэх магадлалтай.
101 – 200	Бага бохирдолтой	Хэт мэдрэг хүмүүсийн эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөлөл илэрнэ. Зүрх судас, амьсгалын замын архаг өвчтэй, ялангуяа гуурсан хоолойн багтраа өвчтэй хүмүүс нөлөөлөлд илүү өртөнө.
201 – 300	Бохирдолтой	Хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөлөл илэрч эхэлнэ. Хэт мэдрэг хүмүүсийн эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөлөл хүндээр илэрнэ.
301- 400	Их бохирдолтой	Удаан хугацаагаар гадаа байхад хүний эрүүл мэндэд мэдэгдэхүйц сөрөг нөлөөлөл үзүүлж болно.
401-500	Маш их бохирдолтой	Хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөтэй.

Улаанбаатар хотын агаарын чанарын индексийн мэдээгээр 2024 оны 01 дүгээр сарын 22-28-ны өдрүүдэд Зайсан, Толгойт, Нисэх, 13-р хороолол, Баруун 4-н зам, Амгалан, Ургах наран хороолол, Мишээл экспо, Цахилгаан станц орчим “Бага бохирдолтой”, Налайх, 100-н айл, Зурагт, Шархад орчим “Бохирдолтой”, 1-р хороолол, Дамбадаржаа, 5-н буудал орчим “Их бохирдолтой”, Хайлааст, Баянхошуу орчим “Маш их бохирдолтой” түвшинд хүрсэн байна.

ЦАГ УУР, ОРЧНЫ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ГАЗАР
ОРЧНЫ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХЭЛТЭС

Монгол Улс Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын
хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл
(3 дугаар үе шат)
Япон дах технологийн сургалт

Сургалтын тайлан

2022/11/22

独立行政法人 国際協力機構

Сургалтын танилцуулга

1. Хугацаа: 2022/11/9 ~ 2022/11/23
2. Сургалтанд оролцогч

Nominee	Position	Organization
Tumurbaatar Tudevtagva	Director of CLEM	CLEM
Baldorj Barkhasragchaa	Head of Environmental monitoring laboratory	CLEM
Dashdendeв Tumendelger	Engineer	CLEM
Erdenebat Oyuntuya	Engineer	CLEM
Dorjsuren Suvd	Technician	CLEM
Bud-Ochir Batkhishig	Technician	CLEM
Sarangerel Enkhmaa	Senior officer	NAMEM
Enkhbayar Amarzaya	Officer	NAMEM

4. Сургалтын танилцуулга

• Сургалт хариуцсан байгууллага

Осака хотын их сургууль	PM химийн найрлагын шинжилгээний дадлага ажил
Осака хотын ХБО, газар тариалан, ой, усны нэгдсэн судалгааны хүрээлэн	PM химийн найрлагын шинжилгээний бодит жишээний танилцуулга, нарийвчлалын хяналтанд анхаарах зүйлс
Сүүри Кэйкакү ХК	PM эх үүсвэрийн нөлөөлийн анализ шинжилгээ (Ресептор моделийн танилцуулга, дадлага ажил)

独立行政法人 国際協力機構

4. Сургалтын танилцуулга

Огноо	Цаг	Сургалтын агуулга	Газар
11/11	10:00-11:00	Сургалтын зорилго, хуваарь	ЖАЙКА Кансай
	11:10-12:10	PM эх үүсвэрийн нөлөөллийн шинжилгээний үндсэн ойлголт	ЖАЙКА Кансай
	13:30-16:30	Ресептор моделийн дадлага ажил	ЖАЙКА Кансай
11/14	10:00-16:30	PM найрлагын шинжилгээний танилцуулга, дадлага ажил	Осака хотын их сургууль
11/15	10:00-12:00	PM найрлагын шинжилгээний дадлага ажил	Осака хотын их сургууль
	14:00-16:30	Шинжилгээний тоног төхөөрөмжтэй танилцах, PM найрлагын шинжилгээний бодит жишээ танилцуулах, нарийвчлалын хяналтанд анхаарах зүйлс	Осака хотын ХБО, газар тариалан, ой, усны аж ахуйн нэгдсэн судалгааны хүрээлэн
11/16	10:00-16:30	PM найрлагын шинжилгээний дадлага ажил	Осака хотын их сургууль
11/17			
11/18			
11/21	10:00-16:30	PM найрлагын шинжилгээний дадлага ажлын дүгнэлт Тоног төхөөрөмж бүрдүүлэх төлөвлөгөө боловсруулах	ЖАЙКА Кансай
11/22	09:00-16:00	Тайлан хурал, үнэлгээний хурал Хаалтын ёслол	ЖАЙКА Кансай

独立行政法人 国際協力機構

1. УБ хотын РМ эх үүсвэрийн нөлөөллийн шинжилгээ хийхэд бүрдүүлэх шаардлагатай тоног төхөөрөмжийн төлөвлөгөөг боловсруулах.
 - 2021 оны 11 сараас 2022 оны 11 сар хүртэлх хугацаанд УБ хотод РМ сорьц авах ажлыг хэрэгжүүлж байна.
 - БОХЗТЛ нь карбоны шинжилгээний төхөөрөмж зэрэг шаардлагатай тоног төхөөрөмж байхгүй тул японд химийн найрлагын шинжилгээг хийлгэж байна.
 - Цаашид БОХЗТЛ нь РМ найрлагын шинжилгээ хийхэд тоног төхөөрөмжийн ажиллагааны онцлог, нэвтрүүлэхэд шаардагдах зардал хөрөнгө, сэлбэг хэрэгсэл, хэрэглээний зүйлс, химийн урвалж зэрэгт шаардагдах урсгал зардлыг тооцоолж сурах, ЦУОШГ, БОХЗТЛ нь лабораторийн тоног төхөөрөмж бүрдүүлэх төлөвлөгөөг боловсруулах

独立行政法人 国際協力機構

- Найрлагын шинжилгээний дадлага ажил -Филтър жинлэх, бэлтгэх

Япон

Найрлагын шинжилгээний дадлага ажил хийснээр ямар зүйлсийн талаарх мэдлэг, ойлголт гүнзгийрч сайжирсан болох, шинээр мэдэж авсан зүйлс:

-Температур (21,5°C), чийг (30-40%) болон орчны нөхцөл чухал

-Филтрийн хадгалалт ,

-Филтрийн цахилгаанжуулалтыг арилгах

-Филтрийг 2 секунд тутамд 12 удаа жинлэх

-Зориулалтын хайч хэрэгтэй, - Чанарын хяналтын филтър, - Филтрийг 900oC-д

Монгол

Нутагтаа хэрэгжүүлэхэд тулгарах асуудал, бэрхшээл:

-Урсгал зардал, (Ионгүйжүүлсэн аппаратын сэлбэг халаагуур авахад шаардлагатай зардал, судалгаа хийх (AQUARIUS Advantec GSH-200 Distilator)

-Филтър хуваах хайч, хутга, филтър хуваах суурь, хуваагч

- Найрлагын шинжилгээний дадлага ажил - Ионы найрлага
Япон

Химийн найрлагын шинжилгээний дадлага хийснээр илүү ойлгож, мэдсэн болон шинээр анзаарч мэдсэн зүйлс:

- Дээж бэлтгэх орчинг анхаарах
- Маск, бээлий болон цэвэр байдлыг баримтлах
- Нэрмэл усны цэвэршилт чухал
- Хоосон филтрт шинээр задлах бүрд хэмжилт хийж байх
- Ультра соник ванны усны температурт анхаарах

Монгол

Нутагтаа хэрэгжүүлэхэд тулгарах асуудал, бэрхшээл:

- Ультра соник ванн авахаар болсон дарга шууд шийдсэн
- Сэлбэг хэрэгслийн нөөц бүрдүүлэлт байхгүй (стандарт уусмал, автомат пипетка хошууны хамт 10мл, 20мл,)

独立行政法人 国際協力機構

- Найрлагын шинжилгээний дадлага ажил -
Элементийн найрлага
Япон

Химийн найрлагын шинжилгээний дадлага хийснээр илүү ойлгож, мэдсэн болон шинээр анзаарч мэдсэн зүйлс:

- Target бүрийн үр дүнд харьцуулалт хийж үр дүнд анализ хийх

Монгол

Нутагтаа хэрэгжүүлэхэд тулгарах асуудал, бэрхшээл:

- Жилд шаардлагатай урсгал зардалыг шийдүүлэхийн тулд удирдлагад шинжилгээний үр дүнг, нөхцөл байдалтай уялдуулан тайлбар танилцуулгыг хийж ойлгуулах,
- Өөрсдөө шинжилгээ хийхэд боловсон хүчний чадавхыг сайжруулах
- Үр дүнг зөв боловсруулж, анализ хийж сурах чадавхтай болох
- Хэмжлийн эргэлзээг тооцох
- Хамгийн том хүндрэл бэрхшээл нь санхүүжилт
- Ионгүйжүүлсэн ус нэрэгч Millipore
- AQUARIUS Advantec GSH-200 маркын ус нэрэгчийн халаагч тенн авах

独立行政法人 国際協力機構

- Найрлагын шинжилгээний дадлага ажил - Карбоны найрлага

Япон

Химийн найрлагын шинжилгээний дадлага хийснээр илүү ойлгож, мэдсэн болон шинээр анзаарч мэдсэн зүйлс:

- Шинжилгээ хийхэд олон төрлийн газ ашигладаг
- Шинжилгээний үр дүнг зөв уншиж сурах хэрэгтэй
- ОС, ЕС-ийн ялгааг мэдсэн
- Багаж дээр 6 удаагийн хэмжилт хийсэн

Монгол

Нутагтаа хэрэгжүүлэхэд тулгарах асуудал, бэрхшээл:

- Хийн болон стандарт хийн олдоц хүндрэлтэй (5 хий ашиглана)
- Санхүүжилт

- Лабораторийн ажиллагаа, шинжилгээний төхөөрөмжийн чанарын хяналт

Япон

Илүү ойлгож, мэдсэн болон шинээр мэдэж, анзаарсан зүйлс:

- Фильтрийг бэлтгэх, хадгалах, -Жингийн нарийвчлал, -Хэмжилтийн давтамж, -Багажийн бэлтгэл тогтворжилт, -Дээж бэлтгэхэд анхаарах, -Орчны нөлөө, Шинжилгээний үр дүнгийн хадгалалт, -Стандарт ажиллагааны зааварчилгааг сайн ашиглах, Урвалж, уусмалын цэвэршилт, нарийвчлал

Монгол

Цаашид шинээр байгуулагдах шинжилгээний лабораторийг ажиллуулах, удирдах, үйл ажиллагаа явуулахад тулгарах асуудал, японы жишээнээс авч ашиглах, суралцах зүйлс:

- Монгол: Лабораторийн шинжилгээний ажлын зардал өндөр байдаг учраас санхүүжилт шаардлагатай. Лабораторийн шинжилгээнд зориулсан зориулалтын санхүүжилт байхгүй
- Гарын авлага, хөтөлбөрийг сайжруулж байх, мөрдөж ажиллах
- Япон улс: шинжилгээний үр дүнд тулгуурлаад арга хэмжээг төлөвлөдөг юм байна
- Хууль эрх зүйн хүрээнд ажлаа хийж чадаж байна. Шинжилгээний үр дүн чухал гэдгийг ойлгосон.

- Эх үүсвэрийн нөлөөллийн шинжилгээний жишээ

Япон

Эх үүсвэрийн нөлөөллийн шинжилгээний бодит жишээтэй танилцсанаар илүү ойлгож, мэдсэн болон анзаарсан зүйлс:

- Эх үүсвэрийн тооллого хийх шаардлагагүй, шинжилгээний үр дүн дээр үндэслээд эх үүсвэрийн нөлөөллийг тодорхойлно.
- Шинжилгээний үр дүнд үндэслээд эх үүсвэрт тохирсон бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ авах
- Үр дүнг харьцуулж, хэмжилтийн алдааг мэдэх, Сорьцын тоо чухал,

Монгол

Нутагтаа хэрэгжүүлэхэд тулгарах асуудал, бэрхшээл:

- Олон төрлийн шинжилгээний үр дүнгээр эх үүсвэрийн нөлөөг тогтоох тул шинжилгээ хийх багаж, тоног төхөөрөмж дутагдалтай
- Багаж, тоног төхөөрөмж ашиглах тохиолдолд жилд шаардлагатай урсгал зардал өндөр гарах тул санхүүжилтийг жил бүр тусгах шаардлагатай байдаг бөгөөд одоогоор шинжилгээний урсгал зардалд зориулсан санхүүжилт байдаггүй.

- Ресептор моделийн дадлага ажил

Сурч мэдсэн зүйлс

Ойлголт, мэдлэг гүнзгийрсэн болон шинээр анзаарч мэдсэн зүйлс:

- Фактор сонгох, -Эх үүсвэрээ ялгах, -Загвар дээр засвар хийх, -Олон төрлийн загвар байдаг гэсэн ерөнхий ойлголтуудыг авсан.

Цаашид илүү дадлагажих, сургалт семинар явуулах шаардлагатай зүйлс

Сургалтын дараа япон мэргэжилтэн монголд ажиллах үед нэмж зааж, дэмжлэг үзүүлэх шаардлагатай зүйлс:

- Эх үүсвэрээ ялгах, -Фактораа сонгох, -Хэмжлийн эргэлзээ, -Тооцооллоо хийх, -Загварт оруулах оролтоо бэлтгэх зэрэг зүйлсийг нарийвчлан судлах, сурах

Карбоны найрлага

Шинжилгээний төхөөрөмж (санал)	Magee scientific (DRI 2015),
Шаардлагатай шинжилгээний үзүүлэлт (параметр)	OC and EC
Шинжилгээний аргачлал	Thermal optical reflectance method (TOR)
Тавигдах нөхцөл	IMPROVE-A procedure
Онцлох шаардлагатай сэлбэг хэрэгсэл, хэрэглээний зүйлс	Support Gases: • Ultra-high purity (UHP) helium (hydrocarbon free, >99.999% purity) • 10% oxygen in UHP helium • 5% methane in UHP helium Hydrogen Compressed air
Зардал	Багаж-200,000 USD, жилд шаардлагатай урсгал зардал-10,000USD
Асуудал	Шинэ лабораторитай болоход багаж, тоног төхөөрөмж худалдан авна. Урсгал зардал маш чухал, Боловсон хүчнийг чадавхжуулах

Ионы найрлага

Шинжилгээний төхөөрөмж (санал)	Dionex IC Metrohm IC
Шаардлагатай шинжилгээний үзүүлэлт (параметр)	Water-soluble ionic species as anion (NO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} and Cl^-) and cation (NH_4^+ , Na^+ , K^+ and Ca_2^+)
Шинжилгээний аргачлал	Ion Chromatograph
Тавигдах нөхцөл	
Онцлох шаардлагатай сэлбэг хэрэгсэл, хэрэглээний зүйлс	Анион, катионы колонк, хамгаалагч колонк, автомат дээжлэгч,
Зардал	100,000 USD, Жилд зарцуулах урсгал зардал-5,000 USD
Асуудал	-Давхар ус нэрэгчид шаардлагатай сэлбэгний асуудлыг шийдэх (Т.Түдэвдагва дарга санхүүжилтийг шийдсэн та нар сэлбэгийг хайгаад олчихвол төлбөрийг өгнө) -Ультра соник ванн дарга авч өгнөө

Элементийн найрлага

Шинжилгээний төхөөрөмж (санал)	Panalytical Zetium
Шаардлагатай шинжилгээний үзүүлэлт (параметр)	Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Rb, Sr, Mo, Sn, Sb, Ba, Pb etc.
Шинжилгээний аргачлал	X-ray fluorescence spectroscopy (EDXRF)
Тавигдах нөхцөл	Тусгай байр
Онцлох шаардлагатай сэлбэг хэрэгсэл, хэрэглээний зүйлс	Support Gas: ▪ liquid nitrogen
Зардал	Багаж-300,000 USD, 5 жилд 1 удаа зарцуулах урсгал зардал - 10,000USD
Асуудал	-Жилийн урсгал зардал -Боловсон хүчний чадавх -Үр дүнгийн боловсруулалт

独立行政法人 国際協力機構

Элементийн найрлага 3

Шинжилгээний төхөөрөмж (санал)	Agilent : 5110 ICP-OES Thermo Fisher : icap 7400
Шаардлагатай шинжилгээний үзүүлэлт (параметр)	Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Rb, Sr, Mo, Sn, Sb, Ba, Pb etc.
Шинжилгээний аргачлал	ICP-OES
Тавигдах нөхцөл	
Онцлох шаардлагатай сэлбэг хэрэгсэл, хэрэглээний зүйлс	Support Gas: ▪ Argon (>99.99)
Зардал	220,000 USD, Жилд зарцуулах урсгал зардал-25,000 USD
Асуудал	-Жилийн урсгал зардал -Боловсон хүчний чадавх -Үр дүнгийн боловсруулалт

独立行政法人 国際協力機構

Тулгарах асуудал, бэрхшээл

Монголд тоног төхөөрөмж бүрдүүлэхэд гол шийдвэрлэх зүйлсийг тодорхойлох

- Хууль эрх зүй, салбарын тогтолцоо, зохион байгуулалтын асуудал
- Хуулийн хэрэгжилтийг сайжруулж, биелэлтийг шалгаж, үр дүнг жил бүр хэлэлцэж байх
- Хөтөлбөрт ажлын үр дүнг тооцож байх
- Автомат дээжлэгчтэй тохиолдолд шөнийн цагаар ажиллах боломжтой
- Зохион байгуулалтын өөрчлөлт хийх
- Шинжилгээний ажил чухал гэдэг ойлголтоос үндэслэн багаж, тоног төхөөрөмжийн асуудлыг шийдэх
- Өртөг, зардалтай холбоотой асуудал
- Ажиллах боловсон хүчин, чадавх, орон тоо, цалин (БНСУ-ын талаас 70 хүний орон тоотой ажиллах хэрэгтэй гэсэн санал хэлж байгаа)
- Менежментийг шинээр хийх Лабораторийн шинжилгээний үр дүн нь бохирдлыг бууруулахад авах арга хэмжээг төлөвлөхөд чухал эхлэл нь байдаг учраас лабораторийн ажлыг дэмжих, санхүүжилтийг тусд нь төлөвлөж байх, урсгал зардлын санхүүжилт

САНАЛ, ХҮСЭЛТ

ЛСА-ийн зүгээс БОАЖЯ-ны сайд, орчны бохирдлыг бууруулах үндэсний хорооны дарга (Д.Амарбаясгалан) болон гишүүд, УИХ-ын гүшүүд, Нийслэлийн засаг дарга нарт төслийн үр дүн, үр дүнгийн хэрэглээг ойлгуулах, бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг зөв төлөвлөхөд нөлөөлөх (Дарга нарт зориулсан хэлэлцүүлэг хийх-Үүнийг төлөвлөх)

Thank you for your cooperation



Developing Emission Inventory

2020/9/10

JICA Expert Shinya Nakata

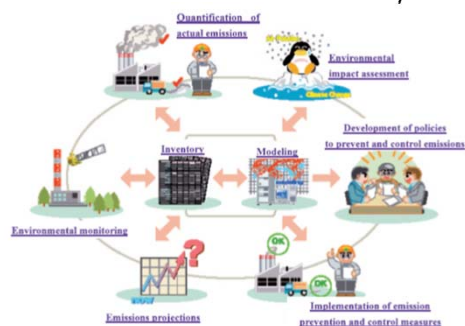
1

Contents

- Roles of the Emission Inventory in the Project
- Framework for Developing Emission Inventory
- Confirming Data for Calculating Emission for 2018
- Plan for Developing Emission Inventory

2

Roles of Emission Inventory



Source: What is an Emission Inventory?
<https://www.acap.asia/en/publications-acap/>

3

What's an Emission Inventory?

- Emission inventory is the best way to answer the following questions;
 - What quantities of air pollutants are emitted in a period?
 - Where do they come from in a period?
- Purposes
 - Quantitative understanding of actual emissions
 - Use for modeling activity
 - Use for future projections and setting of targets
 - Use for the consideration of possible reduction measures

4

Framework for Developing Emission Inventory (1)

- Method of basic calculation

$$\text{Emission} = \text{Activity Data} \times \text{Emission Factor}$$

- Activity data: Scale of activity causing the emissions
- Emission factor: Average rate of emission of a pollutant per unit of activity data
- The highest priority is assigned to use available data in Mongolia as these values.

5

Framework for Developing Emission Inventory (2)

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Target Sources <ul style="list-style-type: none"> • Fuel combustion <ul style="list-style-type: none"> • Stationary sources • Mobile sources • Industrial process • Coal Mining • Leakage at gas stations • Solvents uses • Agriculture activities • Forest and grassland fires • Solid waste disposal | <ul style="list-style-type: none"> • Target Pollutants <ul style="list-style-type: none"> • SO₂ • NO_x • TSP • PM₁₀ • PM_{2.5} • CO • NH₃ • NMVOC |
|--|--|

6

Framework for Developing Emission Inventory (3)

- Temporal change
 - Stationary sources: Operating condition at combustion facilities
 - Mobile sources: Vehicle traffic count, diagrams of airplane and train
 - Industrial process: Operating condition at facilities
 - Coal mining: Operating hours
 - Forest and grassland fire: Breaking out time and burning out time
 - Solid waste disposal: Operating condition at facilities
 - If not available, temporal change is assumed as constant operating pattern.

7

Framework for Developing Emission Inventory (4)

- Spatial Distribution
 - Location data by questionnaire or interview survey etc.
 - GIS data of road and train network
 - Burning area
 - High accuracy levels are here in order;
 - Longitude and Latitude
 - Soum and khoroo
 - County and district
 - Prefecture and city
 - Whole country

8

Confirming Data for Calculating Emission for 2018

9

Power Plants

- Fuel Consumption
 - Monthly consumption by boiler
- Stack Property
 - Part of data was changed. Is it correct?
- Temporary Change
 - Estimating monthly change by using coal consumption
 - (Plan) Estimating daily and hourly change using output and heat supply from power plants
- Others
 - Sulfur and ash content, and removal efficiency of stack gas treatment equipment

10

HOBs (Heat Only Boiler)

- Value of coal consumption has suspicious.
 - Boiler using more than 1000 ton/year -> unit conversion mistake?
 - Total amount of a facility maybe is inputted to all boilers of the facility.
- Stack property is not registered
 - Stack height, form, and diameter or length and width
- Location
 - Longitude and latitude, and address are blank.
 - Longitude and latitude are inputted in reverse.
 - Format of longitude and latitude is not uniform
- Items for inventory and simulation should be added, and error data should be eliminated (Data Cleaning).

11

CFWHs (Coal Fired Warm Heater)

- Individual data
 - Value of coal consumption has suspicious.
 - Boiler using more than 1000 ton/year -> unit conversion mistake?
 - Location
 - Longitude and latitude are inputted in reverse.
 - Format of longitude and latitude is not uniform
- Using this data, items for inventory and simulation should be added, and error data should be eliminated (Data Cleaning).

12

Small Stoves for Household

- Individual data
 - Value of coal consumption has suspicious.
 - Boiler using more than 1000 ton/year -> unit conversion mistake?
 - Location
 - Longitude and latitude are inputted in reverse.
 - Format of longitude and latitude is not uniform
- Number of stove by khoroo and stove type
 - Calculating emission using existing method
 - Fuel consumption per stove is necessary to be updated.
- Using this data, items for inventory and simulation should be added, and error data should be eliminated (Data Cleaning).

13

Vehicle Exhaust Gas

- Vehicle inspection registration database -> OK
 - Unit conversion of vehicle weight is necessary.
- Imported fuel amount at UB city customs -> OK
- Latest GIS data of road network
 - Usage to figure out the change of road such as construction of new road, bridge, and so on
- Updating coefficient for vehicle emission factor
 - JET confirm the latest value in Japan.
- Traffic count and travel speed survey in September and December 2019
 - The result will be reflected to 2019 emission inventory.

14

Others

- Fugitive dust from road
 - Silt content on road
- Fugitive ash from ash pond of power plant
 - Status of utilization
 - Dry area
- Open burning
- Airplane
- Solid waste disposal (Landfill)
- Factory (fuel combustion, industrial process, and solvent use)

15

Plans for Developing Emission Inventory

- Trying to calculate emission
 - At first, emission of power plant will be calculated.
- Additional collection of data
 - Latest GIS data of road network
- Emission calculation for all sources will be finished by the end of November.
- From December
 - Analyzing and converting meteorological data
 - Analyzing and converting air quality data at AQMS
 - Executing simulation model

16

Thank you for your attention!

17

Бохирдуулагч эх үүсвэрийн 2020 оны ялгарлын тооцооллын дүнгийн танилцуулга

2022 оны 3 дугаар сарын 17-ны өдөр

НАБТГ

ЖАЙКА төслийн баг

Мэргэжилтэн Наката Шинья

1

Агуулга

- Зорилго
- Ялгарлын тооцооллын дүн
- Эх үүсвэрийн ялгарлыг тооцоолох ажлын дараалал
- Дүгнэлт
- Цаашдын асуудал

2

Зорилго

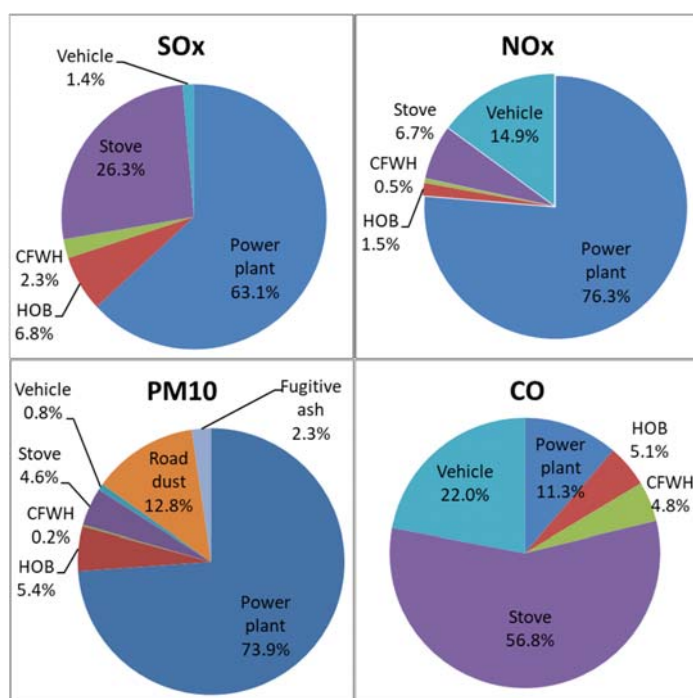
- Дараах зорилгоор 2020 оны ялгарлын инвенторыг шинэчилж боловсруулсан.
- Сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд шилжихээс өмнөх үе буюу 2018 оны эх үүсвэрийн ялгарлын хэмжээтэй харьцуулан сайжруулсан түлшийг нэвтрүүлсэнээр ялгарлыг бууруулсан үр дүнг баталгаажуулж магадлах
- Агаарын бохирдлын бүтцийг тодорхойлоход агаар орчны тархалтын загварчлалын оролтын өгөгдөл болгож ашиглах.
- Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг үнэлэх

3

Ялгарлын тооцооллын дүн

	SO _x	NO _x	TSP	PM10	CO
ДЦС	13,544.3	18,113.8	24,513.6	22,447.1	10,415.2
УХЗ	1,462.2	366.5	1,720.6	1,634.6	4,676.0
БОУХЗ	498.1	126.0	73.3	63.2	4,413.7
Гэрийн зуух	5,648.5	1,582.8	1,510.1	1,394.2	52,239.4
Тээврийн хэрэгсэл	298.4	3,545.8	243.6	243.6	20,287.0
Автозамын тоос шороо			3,892.4	3,892.4	
ДЦС-ын үнсэн сан			1,859.0	712.4	
Нийт	21,451.5	23,734.9	33,812.7	30,387.5	92,060.9

Нэгж: тонн/жил



4

Эх үүсвэр	Үйл ажиллагааны өгөгдөл	Ялгарлын коэффициент (ЯК)	Бусад мэдээлэл
ДЦС (цэг)	ДЦС-ын сар тус бүрээр нүүрсний зарцуулалтын хэмжээ	ДЦС -2, 3, 4 : Төслийн хүрээнд хийгдсэн хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурласан ЯК Амгалан ДС : Суурилагдсан хүчин чадал, техникийн үзүүлэлтэнд тулгуурлан тооцоолсон тоон утга	Яндангийн мэдээлэл (байршлын координат, өндөр, амсарын диаметр, утааны хурд)
УХЗ (цэг)	Эх үүсвэрийн бүртгэлийн тоон мэдээлэл	Хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурлан зуухны төрөл (марк) тус бүрээр тодорхойлсон ЯК	Яндангийн мэдээлэл (байршлын координат, өндөр, амсарын диаметр, утааны хурд)
БОУХЗ (талбай)	Эх үүсвэрийн бүртгэлийн тоон мэдээлэл	Хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурласан БОУХЗ-ны ЯК	Гэр хорооллын нутаг дэвсгэрийн хамрах талбай
Гэрийн зуух (талбай)	Эх үүсвэрийн бүртгэлийн тоон мэдээлэл	Хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурлан гэрийн зуухны төрлөөр тодорхойлсон ЯК	Гэр хорооллын нутаг дэвсгэрийн хамрах талбай
Тээврийн хэрэгсэл (автозамын тоос шороо багтаах) (Шугаман)	- Автозамын сүлжээний өгөгдөл - 2019 онд төслийн хүрээнд хэрэгжүүлсэн хөдөлгөөний эрчмийн судалгааны дүн	Японы хаягдал утааны стандартын ялгарлын коэффициентийн утга 2019 онд төслийн хүрээнд хийгдсэн зорчих хурдны судалгаа Дугуйны үрэлтээс үүдэлтэй автозамын тоос шорооны ЯК (AP-42)	
ДЦС-ын үнсэн сан	Үнсэн сангийн талбай	Үнсэн сангийн гадаргын хийсэлт, элэгдлийн хэмжээ (судалгааны дүн)	

ДЦС-ын ялгарлын тооцоолол

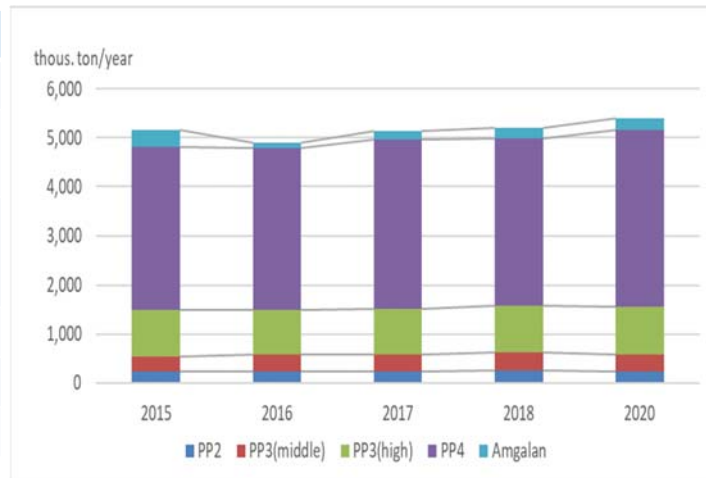
$$E = \sum_i^N (AD_i \times EF_i \times 1000)$$

E: Ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)
 ADi: Яндан " i"-ын холбогдсон зуухны жилийн нүүрс зарцуулалт (тонн/жил)
 EFi: Яндан " i"-ын ЯК (кг/тонн түлш)
 N: Яндангийн тоо



ДЦС-ын нүүрсний зарцуулалтын хэмжээ

	2015	2016	2017	2018	2020
ДЦС 2	225.4	236.7	241.5	261.6	228.9
ДЦС 3 (дунд даралт)	322.8	339.6	331.7	353.9	356.2
ДЦС 3 (өндөр даралт)	954.9	927.8	943.9	971.3	984.1
ДЦС 4	3,305.4	3,286.5	3,451.2	3,397.8	3,583.1
Амгалан	351.5	109.7	159.0	225.4	250.2
Нийт	5,159.9	4,900.4	5,127.3	5,209.9	5,402.5



Нэгж: мян. тонн/жил

Үйл ажиллагааны өгөгдөл нь ДЦС-уудаас авсан зуух болон сар тус бүрээр нүүрсний зарцуулалтын хэмжээ юм.

Бага зэрэг нэмэгдсэн боловч томоохон өөрчлөлт байхгүй.

7

Ялгарлын коэффициент

	SO ₂	NO _x	TSP	PM ₁₀	CO
ДЦС 2	3.31	0.97	23.37	21.40	41.35
ДЦС 3 (дунд даралт)	7.35	6.91	10.47	9.59	1.13
ДЦС 3 (өндөр даралт)	1.64	0.88	5.13	4.69	0.23
ДЦС 4	2.19	3.87	2.87	2.63	0.03
Амгалан	2.87	2.87	0.36	0.33	0.91

Нэгж: кг/тонн

ДЦС -2,3, 4: Төслийн хүрээнд хийгдсэн хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурласан ЯК

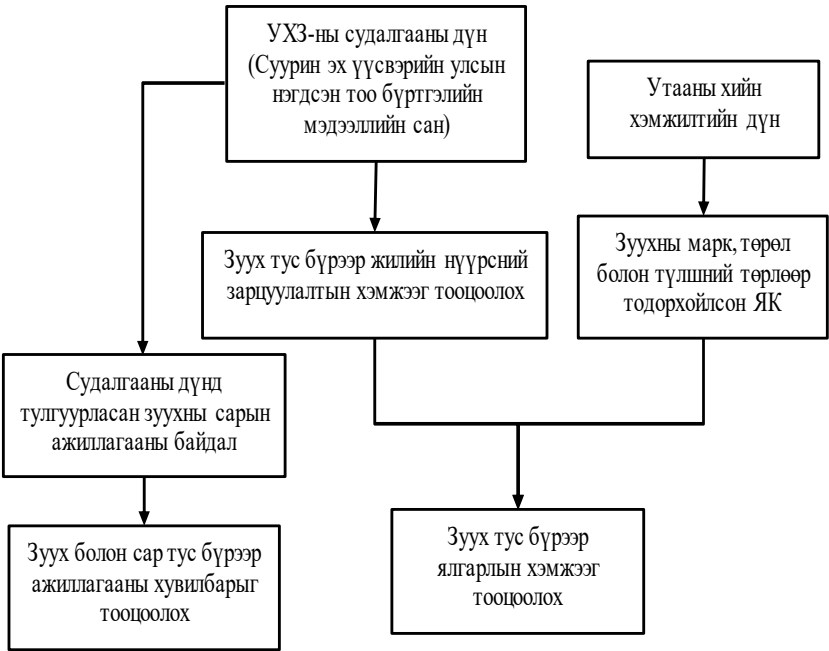
Амгалан ДС: Суурилагдсан хүчин чадал, техникийн үзүүлэлтэнд тулгуурлан тооцоолсон.

8

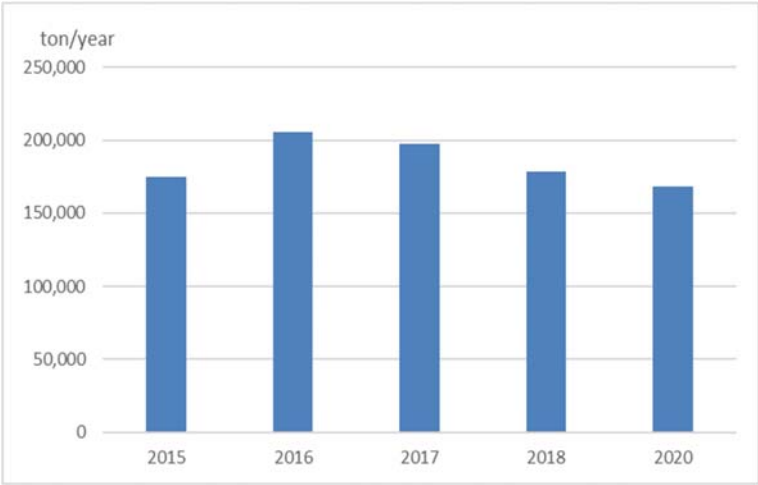
УХЗ-ны ялгарлын тооцоолол

$$E = \sum_i^N (AD_i \times EF_i \times 1000)$$

E: Ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)
 ADi: Яндан” i”-д холбогдсон зуухны
 жилийн нүүрс зарцуулалт (тонн/жил)
 EFi: Яндан” i”-ын ЯК (кг/тонн)
 N: Яндангийн тоо



УХЗ-ны түлшний зарцуулалтын хэмжээ



2015	2016	2017	2018	2020
175,059	205,717	197,472	178,503	168,249

Нэгж: тонн/жил

Эх үүсвэрийн бүртгэлийн мэдээлэлд УХЗ-ны түлш нь түүхий нүүрс болон мидлинг брикет түлш байна.

Зуухны төрөл (марк) тус бүрээр ЯК

Boiler TypeID	Boiler Type	Coal Type	SO2_EF	NOx_EF	TSP_EF	PM10_EF	CO_EF
1	HP	Baganuur	4.75	1.27	16.79	15.95	20.59
3	HP	Others	7.81	1.22	10.45	9.93	24.23
7	MUHT	Baganuur	11.80	3.67	11.06	10.51	19.90
7	MUHT	Baganuur	11.80	3.67	11.06	10.51	20.90
10	KCR	Baganuur	0.94	0.23	4.86	4.62	14.08
13	DZL	All	12.01	3.35	5.58	5.30	20.52
13	DZL	All	12.01	3.35	5.58	5.30	20.52
14	Carborobot	All	10.54	1.19	8.87	8.43	54.78
15	Eco Eco	Baganuur	4.28	0.77	1.16	1.10	32.88
18	CLSG	All	7.77	0.50	13.28	12.61	45.43
19	Viaduras	All	4.70	0.69	2.64	2.51	109.82
21	DZH	Baganuur	0.74	0.10	7.60	7.22	11.96
25	EcoEffect	All	14.78	1.10	2.59	2.46	51.42
27	LSG	All	28.57	4.91	7.60	7.22	65.10
28	CLHG	All	16.15	4.80	8.04	7.64	274.68
29	BZUI	All	3.77	1.07	10.64	10.11	32.08
30	Euro Zigi Star-kom	All	6.74	2.26	63.76	60.57	48.18
31	Odcon	All	0.61	0.06	1.29	1.22	4.10
33	Others	Baganuur	3.97	1.17	9.85	9.36	30.59
42	KBPO7KB	All	6.31	0.68	32.13	30.52	26.35

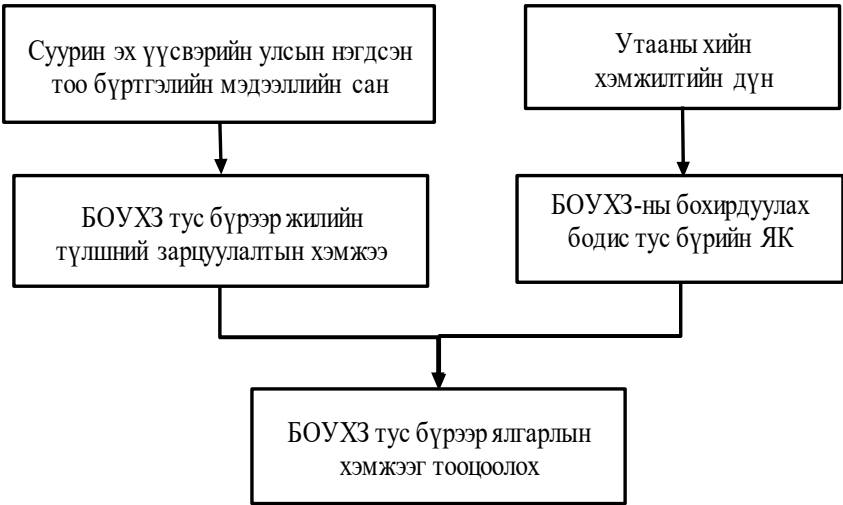
Нэгж: кг/тонн

УХЗ-ны хувьд, одоогоор мидлинг брикетийн хаягдал утааны хэмжилт хийгдээгүй, хэмжилтийн тоон өгөгдөл байхгүй учраас өмнөх түүхий нүүрсний ЯК-ийг ашигласан.

БОУХЗ-ны ялгарлын тооцоолол

$$E = \sum_i^N (AD_i \times EF \times 1000)$$

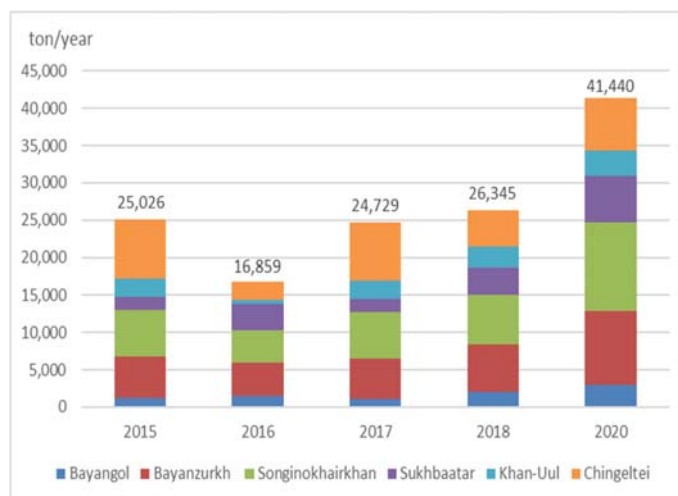
E: Ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)
 ADi: Хороо”i”-ын жилийн нүүрс зарцуулалт (тонн/жил)
 EF: ЯК (кг/тонн)
 N: Хороодын тоо



БОУХЗ-ны түлшний зарцуулалтын хэмжээ

Дүүрэг	2015	2016	2017	2018	2020
Баянгол	1,158	1,443	1,104	2,065	2,930
Баянзүрх	5,676	4,519	5,460	6,336	9,980
Сонгино хайрхан	6,225	4,402	6,225	6,606	11,803
Сүхбаатар	1,773	3,420	1,773	3,685	6,271
Хан-Уул	2,417	639	2,407	2,772	3,324
Чингэлтэй	7,778	2,437	7,760	4,881	7,132
Нийт	25,026	16,859	24,729	26,345	41,440

Нэгж: тонн/жил



БОУХЗ-нд сайжруулсан түлш ашигласан.

13

Ялгарлын коэффициент

SO ₂	NO _x	TSP	PM ₁₀	CO
12.02	3.04	1.77	1.53	106.51

Нэгж: кг/тонн

БОУХЗ-нд сайжруулсан шахмал түлшний шаталтын хаягдал утааны хэмжилт хийгдээгүй байгаа учраас НАБТГ-ын зуухны лабораторид хийгдсэн Таван Толгой Түлш компаний сайжруулсан түлшний шаталтын туршилтын хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурлан ЯК-ийг тодорхойлсон болно.

14

Гэрийн зуухны ялгарлын тооцоолол

$$E = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^3 \sum_{j=1}^2 (AD_{i,j,k} \times EF_{j,k} \times 1000)$$

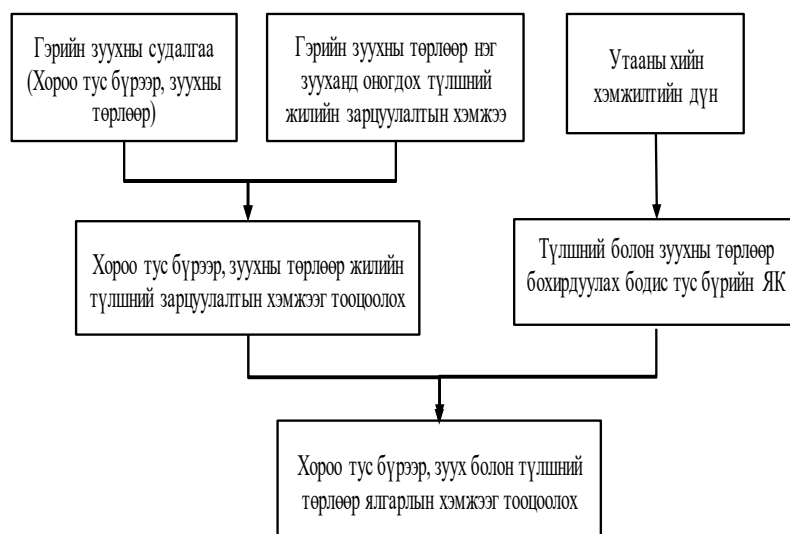
E: Ялгарлын хэмжээ (тонн/жил)

AD_{i,j,k}: Хороо "i"-ын түлш "j"-ын зуух "k"-ын

түлшний жилийн зарцуулалт (тонн/жил)

EF_{j,k}: Түлш "j" зуух "k"-ын ЯК (кг/тонн түлш)

N: Хороодын тоо



15

Гэрийн зуухны түлшний зарцуулалтын хэмжээ

Төрөл		2015	2016	2017	2018	2020
Уламжлалт зуух	Сайж. түлш	17,686	167,616	254,439	202,680	131,999
	Мод (түлээ)	2,234	21,168	32,133	25,596	34,273
Ханан пийшин	Сайж. түлш	390,542	173,475	167,890	120,240	146,151
	Мод (түлээ)	39,538	17,563	16,997	12,173	43,212
Сайжруулсан зуух	Сайж. түлш	560,223	374,102	349,495	153,702	178,637
	Мод (түлээ)	79,494	53,084	49,592	21,810	51,964
Нийт	Сайж. түлш	968,451	715,194	771,824	476,622	456,787
	Мод (түлээ)	121,266	91,815	98,722	59,579	129,450

Нэгж: тонн/жил

* 2018 он хүртэл түүхий нүүрс, 2020 онд сайжруулсан шахмал түлш ашигласан.

Гэрийн зуухны түлш: Сайжруулсан шахмал түлш болон түлээ



16

Ялгарлын коэффициент

Түлшний төрөл	Зуухны төрөл	TSP	PM10	SO _x	NO _x	CO
Сайж. Түлш	Бүх	1.77	1.59	12.02	3.04	106.51
Мод (түлээ)	Бүх	5.42	5.15	1.22	1.50	27.71
Нүүрс	Уламжлалт зуух	6.23	5.61	3.32	1.15	62.71
	Ханан пийшин	9.77	8.79	3.32	0.61	60.37
	Сайжруулсан зуух	1.23	1.10	3.32	0.93	21.29

Нэгж: кг/тонн

Сайжруулсан шахмал түлшний шаталтын хаягдал утааны хэмжилт нь зөвхөн сайжруулсан зууханд хийгдсэн байгаа тул ЯК-ийг бүх зууханд адилхан гэж авч үзсэн.

Түлээний хувьд өмнө хийгдсэн хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурласан ЯК-ийг ашигласан.

17

Тээврийн хэрэгслийн ялгарлын тооцоолол

$$E_i = \sum_{t=1}^{N_t} \sum_{L=1}^{N_L} \sum_{VT=1}^{N_{VT}} EF_{VTi} (V_{Lt}) \cdot tv_{VT,L,t}$$

E_i: Агаар бохирдуулах бодис “i”-ын жилийн ялгарлын хэмжээ (тонн)

T: Цаг тутам

N_t: 1 жилийн цаг (өндөр жил 366 х 24=8,784 цаг, ердийн жил 365 х 24 = 8,760 цаг)

L: Линк

NL: Линкийн тоо

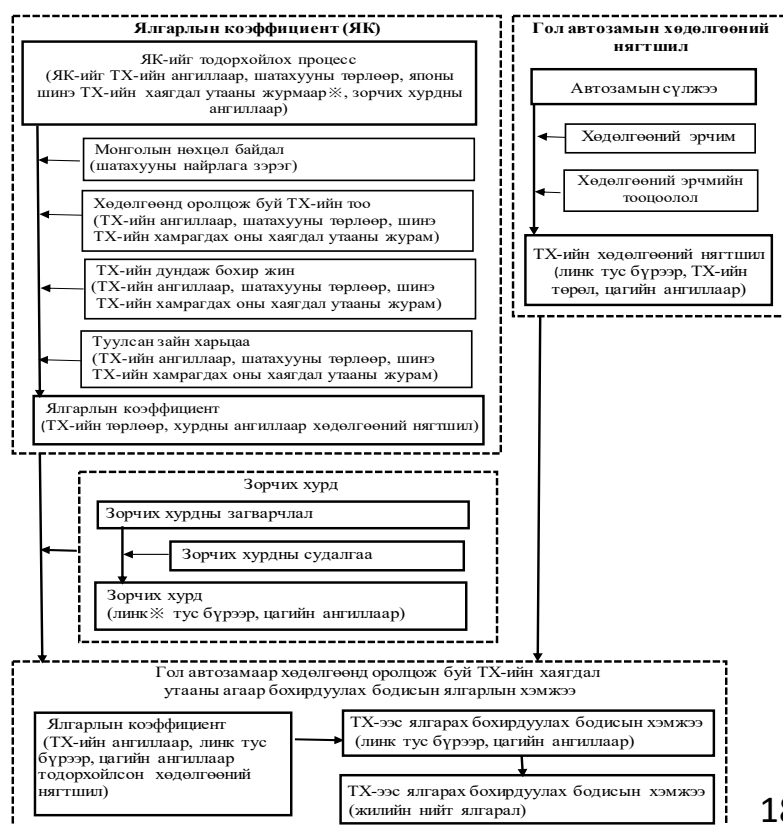
VT: Тээврийн хэрэгслийн ангилал

NVT : TX-ийн тоо (ангилаар)

EFVT_i: T/X-ийн ангилаар бохирдуулах бодис тус бүрийн ЯК

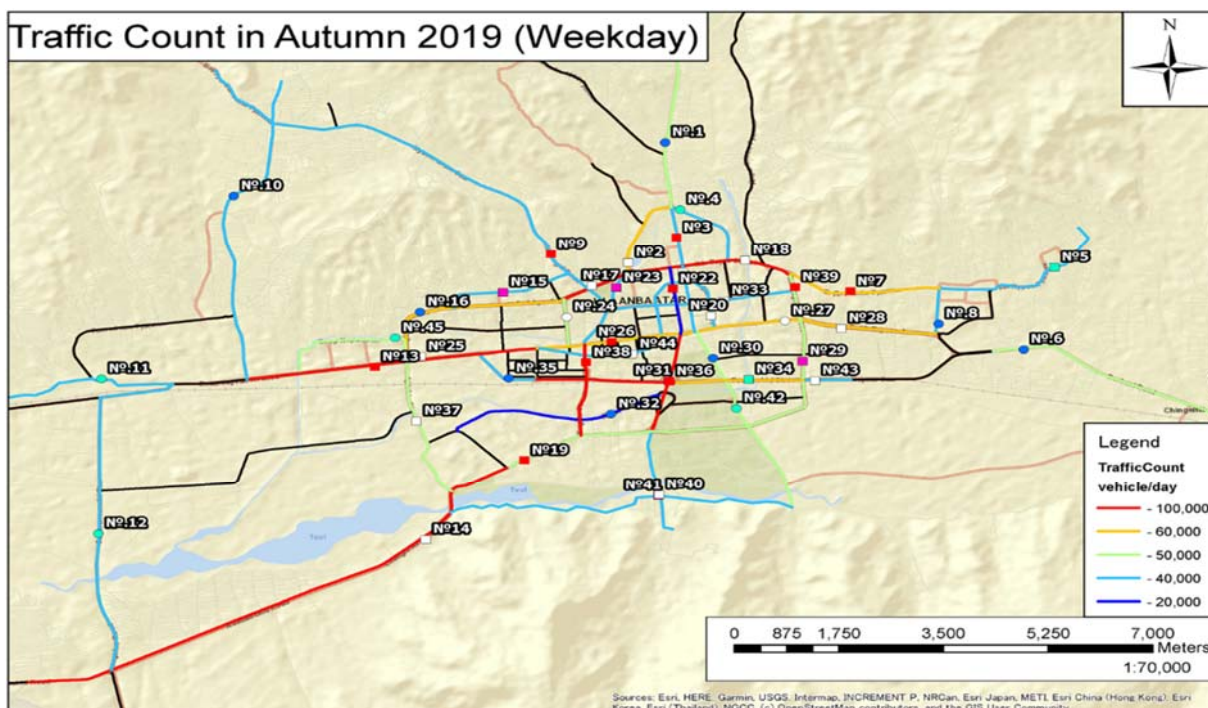
V_{Lt}: Цагийн ангилаар линк тус бүрээр зорчих хурд

tv_{VT, L, t}: Цагаар, линкээр, T/X-ийн ангилал тус бүрээр автозамын хөдөлгөөний нягтшил



18

Судалгааны цэгүүдийн хөдөлгөөний эрчим (өвлийн бус улирлын ажлын өдөр)



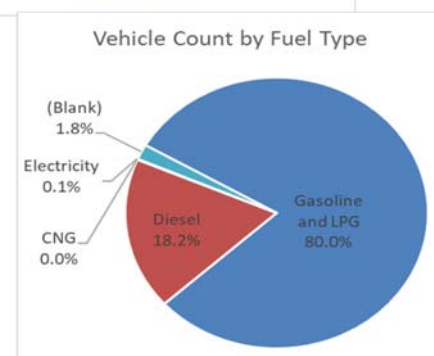
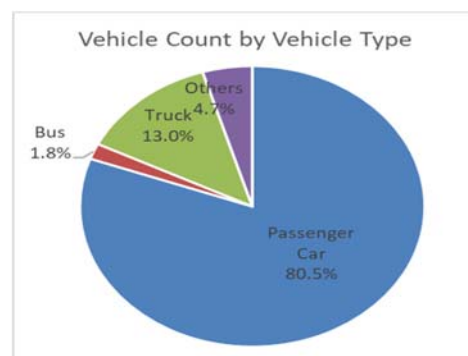
19

Тээврийн хэрэгслийн тоо, эзлэх хувь (ТХ-ийн ангиллаар)

	2015	2016	2017	2018	2020
ТХ-ийн тоо	294,902	321,959	345,278	401,725	395,709

Нэгж: ширхэг машин

Эх сурвалж: Автотээврийн Үндэсний Төв



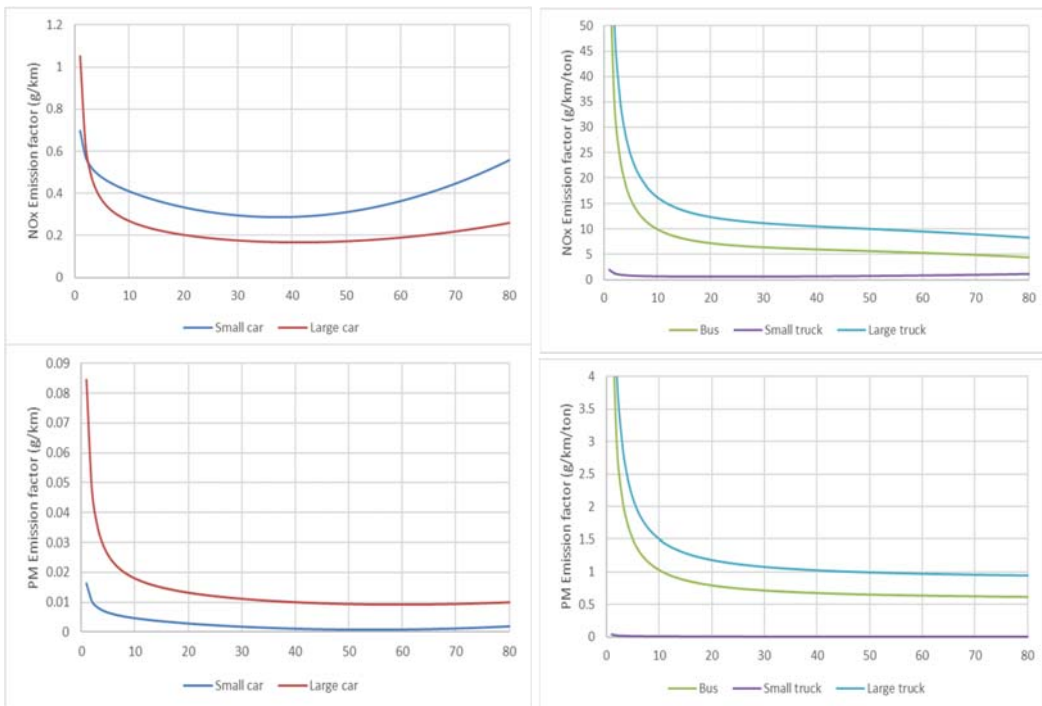
2020 онд автотехникийн оношлогоонд бүртгэлтэй ТХ-ийн тоо бага зэрэг буурсан.

ТХ-ийн ангиллаар авч үзэхэд суудлын автомашин 80%, ачааны автомашин 10%-аас дээш байна.

Түлшний ангиллаар 80% нь бензин хөдөлгүүртэй, 18% нь дизель хөдөлгүүртэй ТХ эзэлж байна.

20

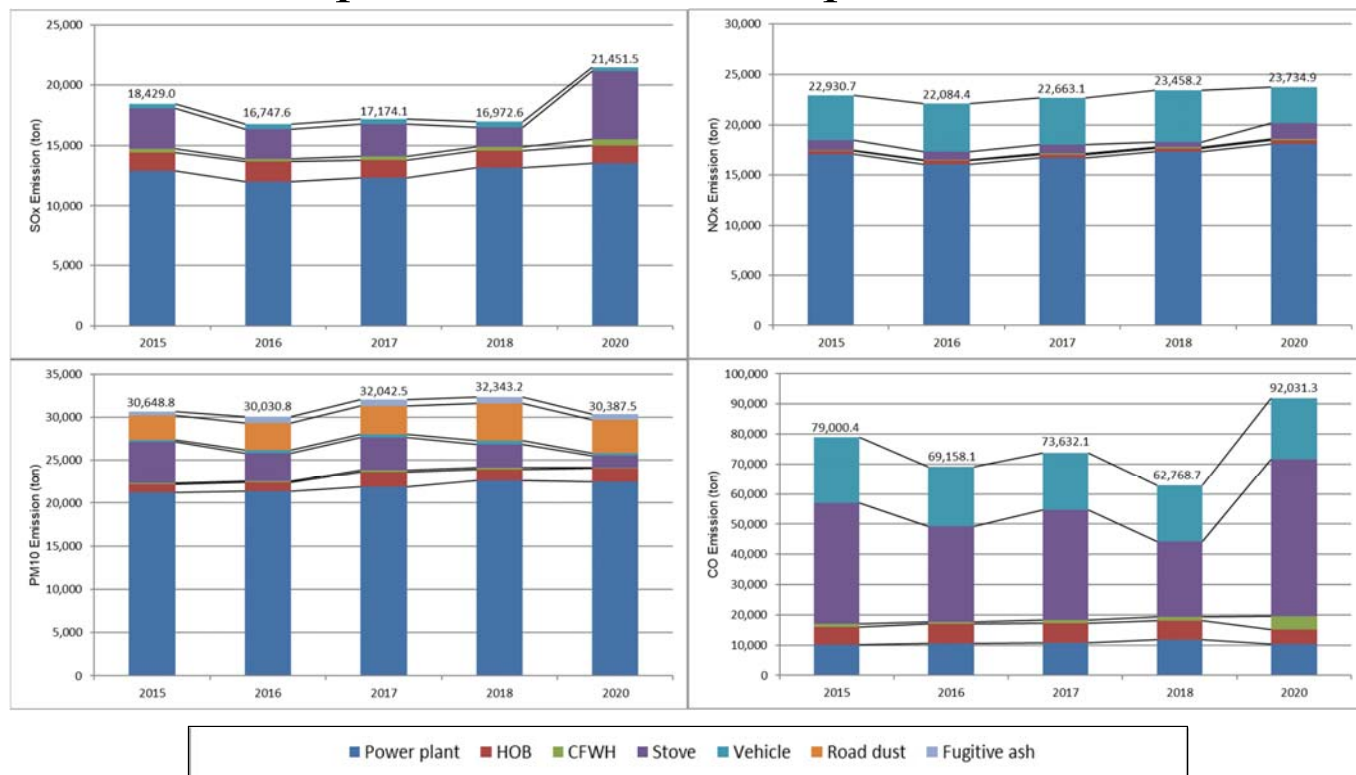
Ялгарлын коэффициент



УБ хотын автозамын хөдөлгөөнд оролцож буй ТХ-ийн 75%-иас дээш нь Япон улсад үйлдвэрлэсэн ТХ нь эзэлж байгаа тул японы хаягдал утааны ялгарлын стандартад тулгуурлан монголын нөхцөл байдлыг тусгасан байдлаар ТХ-ийн ангиллаар зорчих хурднаас хамаарах ЯК-ийг тооцоолж ашигласан.

21

Ялгарлын хэмжээний өөрчлөлт



22

Дүгнэлт

- Бохирдуулагч эх үүсвэр тус бүрээр 2020 оны ялгарлыг тооцоолсон.
 - Сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд шилжсэнээр нийт тоосонцор (TSP) болон PM10-ын ялгарал багасч, харин SO_x, NO_x, CO-ын ялгарал нэмэгдсэн байна.
- Ялгарлын хэмжээний тооцооллын дүнг ашиглан 2020 оны агаар орчны тархалтын загварчлалыг боловсруулна.
 - Агаарын бохирдлын бүтцийг тодорхойлно.
 - Сайжруулсан шахмал түлшийг нэвтрүүлсэнээр бохирдуулах бодисын агууламжийг бууруулах үр дүнг баталгаажуулна.

23

Ялгарлын тооцооллыг сайжруулахад тулгарч буй асуудал, анхаарах зүйлс

- Эх үүсвэрийн бүртгэлийн мэдээллийн нарийвчлалыг сайжруулах, тоон мэдээллийн үнэн зөв байдлыг шалгаж засварлах (data cleaning)
 - Түлшний зарцуулалтын хэмжээ (илэрхийлэх нэгж), тархалтын загварчлалд шаардлагатай мэдээлэл, тухайлбал, байршил (координат), яндан, хаягдал утааны үзүүлэлт зэрэг.
- Ялгарлын коэффициентийн нарийвчлалыг сайжруулах
 - УХЗ-ны мидлинг брикетийн ЯК-ийг тодорхойлох
 - БОУХЗ-ны сайжруулсан шахмал түлшний ЯК-ийг тодорхойлох
 - Гэрийн зуухны сайжруулсан шахмал түлшний ЯК-ийг тодорхойлох
- Автомашинд суурилуулах хаягдал утаа хэмжигчийг ашигласан хэмжилтийн дүнд тулгуурлан монголын нөхцөл байдалд нийцүүлэн ЯК-ийн нарийвчлалыг сайжруулах
- Автозамын хөдөлгөөний өөрчлөлтийг тусгасан хөдөлгөөний эрчмийн судалгааг дахин хэрэгжүүлэх

24

Агуулга

Бусад бохирдуулагч эх үүсвэр
(Үйл ажиллагаа 2-2-4)

2023.03.07

ЖАЙКА мэргэжилтний баг

1

1. Оршил
2. Зорилго
3. Төвлөрсөн хогийн цэг
4. Тоосгоны үйлдвэр
5. ДЦС-ын үнсэн сангийн хийсэлт
6. Голлох эх үүсвэрийн ялгаралтай харьцуулалт
7. Дүгнэлт
8. Цаашдын асуудал

2

1. Оршил (1)

1. Төсөл төлөвлөлтийн матрицад дараах үйл ажиллагаа заагдсан.

2-2-4 НАОБТГ, ЦУОШГ нь ЖАЙКА мэргэжилтний дэмжлэгтэйгээр шаардлагатай тохиолдолд бохирдуулагч бусад эх үүсвэрийн судалгаа хийх.

2. ДЦС, УХЗ, БОУХЗ, гэрийн зуух, тээврийн хэрэгслээс бусад бохирдуулагч эх үүсвэр нь бусад эх үүсвэрт хамрагдана.

3

1468

1. Оршил (2)

1. Төслийн 2-р үе шатанд ДЦС-ын үнсэн сангийн хийсэлт, төвлөрсөн хогийн цэг, тоосгоны үйлдвэрийг бохирдуулагч бусад эх үүсвэрт хамруулсан.
2. Тухайн үед ДЦС-ын үнсэн сангаас хийсэх үнс, тоосгоны үйлдвэрээс үүдэлтэй ялгарлыг тооцох аргачлалыг танилцуулж байсан ч одоо тухайн үед хариуцан ажилласан мэргэжилтнүүд өөрчлөгдсөн учраас дахин танилцуулж байна.
3. Цаашид монгол тал нь бусад эх үүсвэрийн мэдээллийг цуглуулж, ялгарлыг тооцож байх нь зүйтэй юм.

4

2. Зорилго

1. Бусад эх үүсвэрт ДЦС-ын үнсэн сангийн хийсэлт, төвлөрсөн хогийн цэг, тоосгоны үйлдвэрийн ялгарлын хэмжээг тооцно.
2. УБ хотын өвлийн улирлын агаарын бохирдолд нөлөөлж буй голлох эх үүсвэрээс гадна эдгээр бусад эх үүсвэрээс үүдэлтэй бохирдуулах бодисын ялгарал хир хэмжээгээр нөлөөлж байгааг тодорхойлно.

5

3. Төвлөрсөн хогийн цэг

6

3.1. Танилцуулга

1. Хатуу хог хаягдлын төвлөрсөн цэгийн хог хаягдлыг дарж булах (ландфил) үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг Монгол улсын “Агаар бохирдуулах бодисын хаягдлын тооллого хийх аргачлал” (БОАЖЯ, 2019)-ыг ашиглан тооцоолсон.



7

3.2. Ялгарлыг тооцох аргачлал

1. Хог хаягдлын төвлөрсөн цэгээс үүдэлтэй агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг дараах байдлаар тооцно.

$$\text{Emissions} = \sum \text{AD} \times \text{EF}$$

Emissions: Агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээ (гр/жил)
AD /Activity data/: Хатуу хог хаягдлыг дарж булсан (ландфил) хэмжээ /үйл ажиллагааны өгөгдөл/ (тонн/жил)
EF /Emission factor/: Хатуу хог хаягдлыг булах процессын ЯК (гр/тонн)

8

3.3. Үйл ажиллагааны өгөгдөл /activity data/

- 1. Үйл ажиллагааны өгөгдөл нь амьдарч буй хүн амын тооноос тооцоолж гаргасан хотын хог хаягдлын хэмжээ юм.
- 2. УБ хотын хороо тус бүрээр оршин сууж байгаа хүн амын 1 хүнд ноогдох жилийн хог хаягдлын хэмжээ 1.12 кг/хүн/өдөр (408.82 кг/хүн/жил)*¹ –ийг хотын нийт хог хаягдлаас төвлөрсөн цэгт зөөвөрлөж хаягдсан хэмжээ (65%)*²-гээр үржүүлж тооцно.

	Нэгж	2018	2019	2020	2021
Оршин суугч хүн ам	хүн	1,444,669	1,466,125	1,499,140	1,539,252
Тооцсон хог хаягдлын хэмжээ	тонн/жил	590,610	599,381	612,878	629,277

*1 Bolorchimeg Byamba and Mamoru Ishikawa (2017): Municipal Solid Waste Management in Ulaanbaatar, Mongolia: Systems Analysis, Sustainability 2017, 9, 896

*2 Third National Communication of Mongolia, MET, 2018

3.4. Дэлгэрэнгүй тоон өгөгдөл цуглуулах

- 1. УБ хотын Нийслэлийн Захирагчийн ажлын албаны харьяа Орчны бохирдол, хог хаягдлын удирдлагын хэлтэс зэрэг холбогдох байгууллагаас төвлөрсөн хогийн цэгүүдэд хүргэгдэж, дарж булсан хог хаягдлын хэмжээ (жилээр, сараар) –ний тоон мэдээллийг цуглуулж, хог хаягдлаас үүдэлтэй бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээг тооцоолох юм.

3.5. Ялгарлын коэффициент (ЯК)

- 1. ЕМЕР/ЕЕА Guidebook-ын Tier1 –ын тоон утгыг ашигласан. Эдгээр тоон утга нь Европын ЯК бөгөөд цаг уурын нөхцөл байдал, хог хаягдлын чийглэгээс хамааралтай байдаг.

Дэд категори	Нэгж	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
Ландфилл технологи (хог хаягдлыг дарж булах)	гр/тонн	0.463	0.219	0.033

3.6. Ялгарлын тооцоолол

- 1. УБ хотын хатуу хог хаягдлын төвлөрсөн цэгээс ялгарах агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээг хүснэгтээр үзүүлэв.

Жил	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
2018	0.273	0.129	0.019
2019	0.278	0.131	0.020
2020	0.284	0.134	0.020
2021	0.291	0.138	0.021

Нэгж: тонн/жил

3.7. Ялгарлын хэмжээг хуваарилах

1. Хүн амын тооны харьцаанд тохируулан төвлөрсөн хог хаягдлын 3 цэгт ялгарлын хэмжээг хувааж тооцоолсон.



Төвлөрсөн хогийн цэгүүдийн ялгарал (2020 он)

Хогийн цэг	Хог ачих хүрээ	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
Нарангийн энгэр	Сонгинохайрхан, Чингэлтэй, Сүхбаатар, Налайх, Баянгол	0.171	0.081	0.012
Цагаан даваа	Баянзүрх	0.070	0.033	0.005
Морингийн даваа	Хан-Уул	0.037	0.018	0.003

Нэгж: тонн/жил

4. Тоосгоны үйлдвэр

4.1. Танилцуулга

1. Төслийн 2-р үе шатанд боловсруулсан ялгарлын тооцооллын аргачлалыг ашиглан тоосгоны үйлдвэрийн тоосго үйлдвэрлэх процессоос үүдэлтэй агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг тооцоолсон.



4.2. Тооцооллын аргачлал

1. Тоосго үйлдвэрлэх процессоос ялгарах агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг дараах томъёогоор тооцно.

Emissions = ∑ AD×EF

Emissions: Агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээ (гр/жил)
AD /Activity data/: Тоосго үйлдвэрлэлийн хэмжээ (тонн/жил)
EF: Тоосго үйлдвэрлэх процессын ЯК (гр/тонн)

4.3. Үйл ажиллагааны өгөгдөл

1. Үйл ажиллагааны өгөгдөл нь тоосго үйлдвэрлэл (нийлүүлэлт)-ийн хэмжээ байна.
2. Нийслэлийн Статистикийн газрын статистик мэдээлэл^{*1} –ээс жилийн тоосго үйлдвэрлэлийн хэмжээ (ширхэг)-г тоосгоны нэгж жин (3.2 кг/ш)^{*2}-ээр үржүүлж, тоосго нийлүүлэлтийн нийт хэмжээг тооцно.

	Нэгж	2018	2019	2020	2021
Тоосго	сая. ширхэг	14	15.6	5.6	6.7
	тонн/жил	44,800	49,920	17,920	21,440

*1 <http://ubstat.mn/StatTable=362>

*2 Төслийн 2-р үе шатанд хийгдсэн бодит судалгааны дүнд тулгуурласан.

17

4.4. Ялгарлын коэффициент (ЯК)

1. Монголын ЯК байхгүй тул US EPA-ын “Compilation of Air Pollutant Emission Factors (AP-42) “ гарын авлагад санал болгосон тогтмол тоон утгыг ашигласан.

	PM	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x	CO
Grinding and screening operations (Тээрэмдэж, шигших процесс)						
Processing wet material (Нойтон материал боловсруулалт)	0.025	0.0023	ND			
Coal-fired kiln (Нүүрс шатаах бааюу)				1.2	0.51	0.8
Uncontrolled (Арга хэмжээ хэрэгжүүлээгүй)	1.8	1.4	0.87			

ND: No Data

Unit: "lb/ton". To convert from "lb/ton" to "kg/Mg", multiply by 0.5.

18

4.5. Ялгарлын тооцоолол

1. УБ хотод үйл ажиллагаа явуулж байгаа тоосгоны үйлдвэрийн тоосго үйлдвэрлэх процессоос ялгарах агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээг хүснэгтээр үзүүлэв.

Он	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO _x	CO
2018	40.88	31.41	19.49	26.88	11.42	17.92
2019	45.55	35.00	21.72	29.95	12.73	19.97
2020	16.35	12.56	7.80	10.75	4.57	7.17
2021	19.56	15.03	9.33	12.86	5.47	8.58

Нэгж: тонн/жил

19

5. ДЦС-ын үнсэн сангийн хийсэлт

20

5.1 Танилцуулга

1. Төслийн 2-р үе шатанд боловсруулсан ялгарлын тооцооллын аргачлалыг ашиглан ДЦС-ын хаягдал үнсний хийсэлтийн хэмжээг тооцсон.



5.2 Ялгарлын тооцооллын аргачлал

1. ДЦС-ын үнсэн сангийн хаягдал үнсний хийсэлтийн хэмжээг дараах томъёог ашиглан сараар тооцож, тэдгээрийн нийлбэрийг жилийн нийт ялгарал гэж үзсэн.

Emissions = ∑ AD×EF

EF = D × d

Emissions: Үнс хийсэлтийн хэмжээ (гр/сар)
AD: Үнсэн сангаас хуурай үнс хийсэх магадлалтай талбай (м²)
EF: Үнс хийсэлтийн коэффициент (гр/см²)
D: Үнсэн сангийн хөрсний гадаргын элэгдлийн зузаан (см/сар)
d: Хуурай үнсний нягтшил (1.041 гр/см³)

5.3 Үйл ажиллагааны өгөгдөл

- 1. Үйл ажиллагааны өгөгдөл нь үнсэн сангийн талбайн хэмжээ юм.
- 2. Хиймэл дагуулын зургаас үнсэн сангийн ашиглалт, хатсан нөхцөл байдлыг магадлаж, сар тус бүрээр хийсэх магадлалтай талбайн хэмжээг тооцож гаргасан.

Үнсэн сан		Талбай (м²)	Үнс хийсэх магадлалтай талбайн хэмжээ		
			2018	2020	2021
TPP-2	West	50,882	0%	0%-25%	0%-60%
	East	55,968	0%	0%	0%-55%
TPP-3	Southwest	119,000	0%	0%	0%
	Northwest	102,600	0%	0%	0%
	North middle	60,000	0%	0%	0%-60%
TPP-4	Middle	250,000	0%	0%-40%	0%-50%
	West	160,000	0%	0%-15%	0%-60%
	East	180,000	0%-80%	0%-50%	0%-80%



5.4 Үнс хийсэлтийн коэффициент (1)

1. Төслийн 2-р үе шатанд ДЦС-ын үнсэн сангийн судалгаа хийж, үнсэн сан тус бүрээр үнсний хийсэлт буюу хөрсний гадаргын элэгдэл (үнсний хийсэлт)-ийн зузааныг хэмжсэн.

Сар	TPP-2		TPP-3		TPP-4			
	West	East	Southwest	Northwest	West	East	Southwest	West
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
4	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.429	0.84
5	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.11
6	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.472	0.29
7	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443	0.443
8	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
9	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343
10	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0

Нэгж: см

5.4 Үнс хийсэлтийн коэффициент (2)

1. Тус төслийн хүрээнд 2015 онд ДЦС-ын үнсэн сангаас дээж авч, үнсний ширхэглэлийн шинжилгээ хийлгэсэн бөгөөд 2016 оноос хойш шинжилгээ хийгдээгүй тул 2016 оноос хойших PM10-ын хэмжээг 2015 онтой адилхан, өөрчлөлтгүй гэж үзэж, өмнөх судалгааны тоон утгыг ашигласан.

ДЦС	TPP-2	TPP-3	TPP-4
PM ₁₀	14.24%	29.44%	38.32%

25

5.5 Ялгарлын тооцоолол

1. Үнсэн сангийн тус бүрээр сарын хийсэлтийн хэмжээг тооцож, сарын нийлбэрээр жилийн нийт хэмжээг тооцож гаргана.

Үнсэн сан		2018		2020		2021	
		TSP	PM10	TSP	PM10	TSP	PM10
TPP-2	West	0	0	366.7	52.2	266.7	38.0
	East	0	0	0	0	490.4	69.8
TPP-3	Southwest	0	0	0	0	0	0
	Northwest	0	0	0	0	0	0
	North middle	0	0	0	0	799.2	235.3
TPP-4	Middle	0	0	1,798.0	471.8	3,785.7	993.4
	West	0	0	587.0	154.0	1,754.6	460.4
	East	1,859.0	712.37	2,199.0	842.7	1,894.6	726.0
Total		1,859.0	712.37	4,950.7	1,520.7	8,991.1	2,522.8

Нэгж: тонн/жил

26

6. Голлох эх үүсвэрийн ялгарлын харьцуулалт

2020 оны ялгарлын хэмжээ (эх үүсвэрээр)

	SO ₂	NO _x	TSP	PM10	CO
ДЦС	13,544	18,114	24,514	22,447	10,415
УХЗ	1,429	356	1,687	1,603	4,612
БОУХЗ	498	126	73	63	4,414
Гэрийн зуух	5,651	1,586	1,521	1,404	52,294
Тээврийн хэрэгсэл	298	3,546	244	244	20,287
Автозамын тоос шороо	-	-	3,423	3,423	-
Төвлөрсөн хогийн цэг	-	-	0.3	0.1	-
Тоосго	11	5	16	13	7
ДЦС-ын үнсэн сан	-	-	4,951	1,521	-

Нэгж: тонн/жил

27

7. Дүгнэлт (1)

1. Нүүрсний шаталтаас үүдэлтэй ТХ-ээс бусад бохирдуулагч эх үүсвэрээс ялгарах бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээг тооцоолсон.
2. Энэ удаа төслийн 2-р үе шатны судалгааны дүнд тулгуурлан ялгарлыг баримжаалан тооцоолсон тул цаашид тоосгоны үйлдвэрийн ажиллагааны өнөөгийн нөхцөл байдал, хогийн цэгт дарж булсан хог хаягдлын хэмжээ (жил эсвэл сараар) зэрэг бодит тоон мэдээг нийслэлийн холбогдох хариуцсан байгууллагаас авч бодит ялгарлыг тооцох нь зүйтэй юм.

28

7. Дүгнэлт (2)

1. Төвлөрсөн хогийн цэгээс үүдэлтэй тоосонцор (PM)-ын ялгарлын хэмжээ нь нүүрсний шаталт болон ТХ-ийн хаягдал утааны тоосонцрын ялгаралтай харьцуулахад маш бага байгаа бөгөөд хогийн цэг нь хотын төвөөс зайдуу байршдаг.
2. Тоосгоны үйлдвэрийн тоосго үйлдвэрлэх процессоос үүдэлтэй бохирдуулах бодисын ялгарал нь нүүрсний шаталт, ТХ-ийн хаягдал утааны ялгаралтай харьцуулахад маш бага байна.
3. Төвлөрсөн хогийн цэг, тоосгоны үйлдвэр нь өвлийн улиралд УБ хотын төвийн хэсгийн агаарын бохирдолд бараг нөлөөлөл байхгүй гэж үзэж байна.

29

7. Дүгнэлт (3)

1. ДЦС-ын үнсэн сангийн хийсэлтийг (хиймэл дагуулын зургаас харж) баримжаалан тооцоход жилийн ялгарал (хийсэлт) их байгаа боловч цаашид ДЦС-аас үнсний хийсэлтээс сэргийлсэн бодит арга хэмжээ, боловсруулалтын байдлыг магадлаж, тооцоололд тусгах шаардлагатай юм.
2. Ялангуяа агаарын бохирдол ихтэй өвлийн улиралд үнсэн сан хөлддөг тул үнс хийсч агаарын бохирдолд нөлөөлөх магадлал байхгүй гэж үзнэ.
3. Харин хавар хүчтэй салхитай үед үнс ихээхэн хийсдэг боловч агаарын бохирдолд үзүүлэх нөлөөллөөр авч үзэхэд тэргүүлэх дараалал бага учраас өвлийн улирлын агаарын бохирдлыг шийдвэрлэсний дараа арга хэмжээ авах асуудал юм.

30

8. Цаашдын асуудал

1. Монгол улсын “Агаар бохирдуулах бодисын хаягдлын тооллого хийх аргачлал” –д тулгуурлан статистикийн тоон мэдээ, олон улсын түвшинд санал болгосон тогтмол тоо утга (ЯК)-г ашиглан эдгээр эх үүсвэрээс бусад эх үүсвэрийн ялгарлыг баримжаалан тооцоолох шаардлагатай юм.
2. Эх үүсвэрийн тооцооллын үр дүнгээс УБ хотын агаарын бохирдолд тодорхой нөлөөлж буй эх үүсвэр байвал дэлгэрэнгүй судалгаа хийх, тоон өгөгдөл, мэдээлэл цуглуулж ялгарлын бодит байдлын нарийвчлалыг сайжруулах шаардлагатай юм.

31

Анхаарал тавьсанд баярлалаа

32

2019 оны хөдөлгөөний эрчим болон зорчих хурдны судалгааны тайлан

2020/8/28
JICA-ын мэргэжилтэн Наката Шиня

1

Гарчиг

- Зорилго
- Хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа (ХЭ)
 - Судалгааны агуулга
 - Судалгааны үр дүн
 - Дүгнэлт
- Зорчих хурдны судалгаа (ЗХ)
 - Судалгааны агуулга
 - Судалгааны үр дүн
 - Дүгнэлт

2

Зорилго (1)

2019 оны УБ хотын замын хөдөлгөөний эрчмийн бодит нөхцөл байдлыг тодорхойлох

2010 оны УБ хотын замын хөдөлгөөний эрчим, зорчих хурдны судалгаа

- Шинэ зам барих (Нарны гүүр г.м)
- Зам өргөтгөлийн ажил
- Тээврийн хэрэгслийн бүртгэл нэмэгдсэн

Замын хөдөлгөөний өнөөгийн нөхцөл байдлыг тодорхойлох хэрэгцээ

3

Зорилго (2)

2019 оны автотээврийн хэрэгслээс үүдэлтэй агаар бохирдуулагч бодисын ялгарлыг тооцоолох

ХЭ-ийн судалгааны үр дүн

ЗХ-ны судалгааны үр дүн

Автозамын сүлжээний GIS өгөгдөл

ТХ-ийн төрлөөр хаягдал утааны ялгарлын эх үүсвэрийн нэгж

Хөдөлгөөний ачааллыг тооцоолох

Ялгарлын фактор шинэчлэх

Агаар бохирдуулагч бодисын ялгарлын тооцоолол

4

Хөдөлгөөний эрчмийн судалгаа

5

Судалгааны агуулга

Үзүүлэлт	Агуулга
Хугацаа	Халаалтын бус улирал: 2019/9/19~20, 21~22 Халаалтын улирал: 2019/12/5~6, 7~8
Судалгааны цаг	24 цаг (6 цаг~дараа өдрийн 6 цаг) 16 цаг (6 цаг~22 цаг)
Судалгааны цэг	45 цэг
Судалгааны аргчлал	Тоологч нар тухайн цэгүүдэд тооллого хийх Камераар тасралтгүй бичлэг хийх (дүрс бичлэгээс тоолох)
Судалгааны үзүүлэлт	2 дугуйт, жижиг, дунд, том оврын автомашин, тролэйбус, микро болон бага, дунд, их оврын автобус, бага, дунд, том оврын ачааны машин, бусад тээврийн хэрэгсэл (барилгын машин механизм)

6

Судалгааны цэгүүд



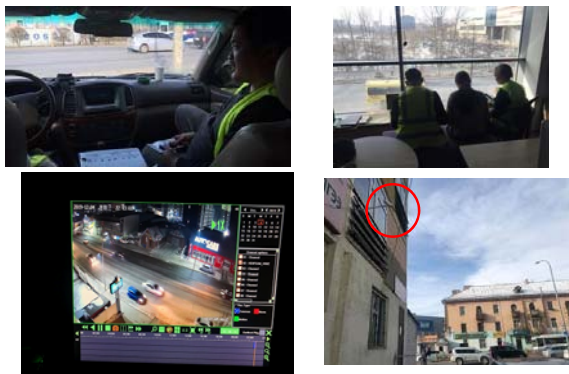
7

Судалгааны хэрэгжилт (2019/9)



8

Судалгааны хэрэгжилт (2019/12)



9

Судалгааны үр дүн

Link No.	Location	Lane	Autumn-Weekday	Autumn-Weekend	Winter-Weekday	Winter-Weekend	Link No.	Location	Lane	Autumn-Weekday	Autumn-Weekend	Winter-Weekday	Winter-Weekend
1	Rural	4	16	36,151	16	31,863	24	Sub-urban	4	24	48,609	24	48,609
2	Sub-urban	4	24	55,241	24	55,241	25	Sub-urban	8	24	77,993	24	77,993
3	Sub-urban	4	24	33,736	24	32,063	26	Central	6	24	53,336	24	52,244
4	Sub-urban	4	16	27,528	16	27,528	27	Central	6	24	50,067	24	46,092
5	Rural	4	16	14,448	16	14,448	28	Sub-urban	8	24	36,493	24	40,652
6	Rural	8	16	37,327	16	37,327	29	Central	6	24	40,554	24	39,510
7	Sub-urban	8	24	50,280	24	46,833	30	Sub-urban	8	16	36,301	16	36,728
8	Sub-urban	4	16	32,813	16	31,204	31	Central	4	24	63,270	24	71,305
9	Sub-urban	4	24	36,220	24	37,952	32	Sub-urban	4	16	17,083	16	17,408
10	Rural	4	16	32,902	16	29,831	33	Central	6	24	36,778	24	36,778
11	Rural	4	16	28,118	16	28,118	34	Central	4	16	60,118	16	31,402
12	Rural	4	16	27,634	16	27,634	35	Sub-urban	4	16	30,352	16	30,352
13	Rural	8	24	76,274	24	80,646	36	Central	6	24	65,984	24	57,362
14	Rural	4	24	67,486	24	67,486	37	Sub-urban	4	24	48,951	24	70,510
15	Sub-urban	4	24	34,324	24	32,328	38	Central	4	24	60,052	24	59,791
16	Sub-urban	8	16	49,056	16	50,432	39	Central	6	24	41,898	24	69,600
17	Sub-urban	4	24	77,848	24	77,848	40	Rural	4	24	25,464	24	47,460
18	Central	8	24	80,551	24	80,551	41	Rural	2	24	27,487	24	25,437
19	Sub-urban	8	24	47,113	24	46,806	42	Sub-urban	4	16	36,333	16	36,333
20	Central	4	24	53,202	24	53,202	43	Sub-urban	4	24	37,624	24	37,624
21	Central	4	24	26,287	24	24,147	44	Central	4	24	26,257	24	26,257
22	Central	4	24	15,874	24	17,015	45	Sub-urban	4	16	39,748	16	39,748
23	Central	4	24	35,915	24	29,519							

10

Хөдөлгөөний эрчмийн шөнийн цагийн тооцоолол

- 16 цагийн хэмжилтийн цэг дээрх 24 цагийн хөдөлгөөний эрчим болон шөнийн цагуудын хөдөлгөөний эрчмийг тооцоолж гаргасан.
- Бүс нутгийг 3 төрөлд ангилж, автозамын эгнээний тоогоор мөн 2 ангилсан.
 - Central (4 эгнээ, 6 эгнээ)
 - Sub-urban (4 эгнээ, 6 эгнээ)
 - Rural (эгнээний ангилалгүй)
- Ангилал бүрээр өдөр шөнийн харьцаагаар тооцоолсон.
 - 24 цагийн хэмжилтийн цэгүүдэд цагуудын хөдөлгөөний эрчмийн нийлбэр
 - өдөр шөнийн харьцаа = $\frac{24 \text{ цагийн ХЭ}}{16 \text{ цагийн ХЭ}}$ тооцоолсон
 - Шөнийн цаг (22 цаг~ дараа өдрийн 6 цаг) ХЭ-ийн давтамжийг тооцоолсон
 - Тооцоолсон 24 цагийн ХЭ = Бодит тооллогын 16 цагийн ХЭ × өдөр шөнийн харьцаа

11

Шөнийн цагийн ХЭ-ийн тооцоолол

TRAFFIC COUNT SUMMARY SHEET									
Date		Time		Vehicle		Motorcycle		Bike	
Observation of Traffic		Direction of Traffic		Type of vehicle		Type of vehicle		Type of vehicle	
No.	Type	Motor vehicle	Motorcycle	Large vehicle	Small vehicle	Motorcycle	Large vehicle	Small vehicle	Other vehicle
1	08:00-09:00	2	09:00-10:00	3	10:00-11:00	4	11:00-12:00	5	12:00-13:00
6	13:00-14:00	7	14:00-15:00	8	15:00-16:00	9	16:00-17:00	10	17:00-18:00
11	18:00-19:00	12	19:00-20:00	13	20:00-21:00	14	21:00-22:00	15	22:00-23:00
16	23:00-24:00	17	00:00-01:00	18	01:00-02:00	19	02:00-03:00	20	03:00-04:00
21	04:00-05:00	22	05:00-06:00	23	06:00-07:00	24	07:00-08:00	25	08:00-09:00
26	09:00-10:00	27	10:00-11:00	28	11:00-12:00	29	12:00-13:00	30	13:00-14:00
31	14:00-15:00	32	15:00-16:00	33	16:00-17:00	34	17:00-18:00	35	18:00-19:00
36	19:00-20:00	37	20:00-21:00	38	21:00-22:00	39	22:00-23:00	40	23:00-24:00
41	00:00-01:00	42	01:00-02:00	43	02:00-03:00	44	03:00-04:00	45	04:00-05:00
46	05:00-06:00	47	06:00-07:00	48	07:00-08:00	49	08:00-09:00	50	09:00-10:00
51	10:00-11:00	52	11:00-12:00	53	12:00-13:00	54	13:00-14:00	55	14:00-15:00
56	15:00-16:00	57	16:00-17:00	58	17:00-18:00	59	18:00-19:00	60	19:00-20:00
61	20:00-21:00	62	21:00-22:00	63	22:00-23:00	64	23:00-24:00	65	00:00-01:00
66	01:00-02:00	67	02:00-03:00	68	03:00-04:00	69	04:00-05:00	70	05:00-06:00
71	06:00-07:00	72	07:00-08:00	73	08:00-09:00	74	09:00-10:00	75	10:00-11:00
76	11:00-12:00	77	12:00-13:00	78	13:00-14:00	79	14:00-15:00	80	15:00-16:00
81	16:00-17:00	82	17:00-18:00	83	18:00-19:00	84	19:00-20:00	85	20:00-21:00
86	21:00-22:00	87	22:00-23:00	88	23:00-24:00	89	00:00-01:00	90	01:00-02:00
91	02:00-03:00	92	03:00-04:00	93	04:00-05:00	94	05:00-06:00	95	06:00-07:00
96	07:00-08:00	97	08:00-09:00	98	09:00-10:00	99	10:00-11:00	100	11:00-12:00
101	12:00-13:00	102	13:00-14:00	103	14:00-15:00	104	15:00-16:00	105	16:00-17:00
106	17:00-18:00	107	18:00-19:00	108	19:00-20:00	109	20:00-21:00	110	21:00-22:00
111	22:00-23:00	112	23:00-24:00	113	00:00-01:00	114	01:00-02:00	115	02:00-03:00
116	03:00-04:00	117	04:00-05:00	118	05:00-06:00	119	06:00-07:00	120	07:00-08:00
121	08:00-09:00	122	09:00-10:00	123	10:00-11:00	124	11:00-12:00	125	12:00-13:00
126	13:00-14:00	127	14:00-15:00	128	15:00-16:00	129	16:00-17:00	130	17:00-18:00
131	18:00-19:00	132	19:00-20:00	133	20:00-21:00	134	21:00-22:00	135	22:00-23:00
136	23:00-24:00	137	00:00-01:00	138	01:00-02:00	139	02:00-03:00	140	03:00-04:00
141	04:00-05:00	142	05:00-06:00	143	06:00-07:00	144	07:00-08:00	145	08:00-09:00
146	09:00-10:00	147	10:00-11:00	148	11:00-12:00	149	12:00-13:00	150	13:00-14:00
151	14:00-15:00	152	15:00-16:00	153	16:00-17:00	154	17:00-18:00	155	18:00-19:00
156	19:00-20:00	157	20:00-21:00	158	21:00-22:00	159	22:00-23:00	160	23:00-24:00
161	00:00-01:00	162	01:00-02:00	163	02:00-03:00	164	03:00-04:00	165	04:00-05:00
166	05:00-06:00	167	06:00-07:00	168	07:00-08:00	169	08:00-09:00	170	09:00-10:00
171	10:00-11:00	172	11:00-12:00	173	12:00-13:00	174	13:00-14:00	175	14:00-15:00
176	15:00-16:00	177	16:00-17:00	178	17:00-18:00	179	18:00-19:00	180	19:00-20:00
181	20:00-21:00	182	21:00-22:00	183	22:00-23:00	184	23:00-24:00	185	00:00-01:00
186	01:00-02:00	187	02:00-03:00	188	03:00-04:00	189	04:00-05:00	190	05:00-06:00
191	06:00-07:00	192	07:00-08:00	193	08:00-09:00	194	09:00-10:00	195	10:00-11:00
196	11:00-12:00	197	12:00-13:00	198	13:00-14:00	199	14:00-15:00	200	15:00-16:00
201	16:00-17:00	202	17:00-18:00	203	18:00-19:00	204	19:00-20:00	205	20:00-21:00
206	21:00-22:00	207	22:00-23:00	208	23:00-24:00	209	00:00-01:00	210	01:00-02:00
211	02:00-03:00	212	03:00-04:00	213	04:00-05:00	214	05:00-06:00	215	06:00-07:00
216	07:00-08:00	217	08:00-09:00	218	09:00-10:00	219	10:00-11:00	220	11:00-12:00
221	12:00-13:00	222	13:00-14:00	223	14:00-15:00	224	15:00-16:00	225	16:00-17:00
226	17:00-18:00	227	18:00-19:00	228	19:00-20:00	229	20:00-21:00	230	21:00-22:00
231	22:00-23:00	232	23:00-24:00	233	00:00-01:00	234	01:00-02:00	235	02:00-03:00
236	03:00-04:00	237	04:00-05:00	238	05:00-06:00	239	06:00-07:00	240	07:00-08:00
241	08:00-09:00	242	09:00-10:00	243	10:00-11:00	244	11:00-12:00	245	12:00-13:00
246	13:00-14:00	247	14:00-15:00	248	15:00-16:00	249	16:00-17:00	250	17:00-18:00
251	18:00-19:00	252	19:00-20:00	253	20:00-21:00	254	21:00-22:00	255	22:00-23:00
256	23:00-24:00	257	00:00-01:00	258	01:00-02:00	259	02:00-03:00	260	03:00-04:00
261	04:00-05:00	262	05:00-06:00	263	06:00-07:00	264	07:00-08:00	265	08:00-09:00
266	09:00-10:00	267	10:00-11:00	268	11:00-12:00	269	12:00-13:00	270	13:00-14:00
271	14:00-15:00	272	15:00-16:00	273	16:00-17:00	274	17:00-18:00	275	18:00-19:00
276	19:00-20:00	277	20:00-21:00	278	21:00-22:00	279	22:00-23:00	280	23:00-24:00
281	00:00-01:00	282	01:00-02:00	283	02:00-03:00	284	03:00-04:00	285	04:00-05:00
286	05:00-06:00	287	06:00-07:00	288	07:00-08:00	289	08:00-09:00	290	09:00-10:00
291	10:00-11:00	292	11:00-12:00	293	12:00-13:00	294	13:00-14:00	295	14:00-15:00
296	15:00-16:00	297	16:00-17:00	298	17:00-18:00	299	18:00-19:00	300	1

Тооцооллын дараах цэгүүд дээрх хөдөлгөөний эрчим

Link No.	Location	Lane	Autumn-Weekday Count	Winter-Weekday Count	Link No.	Location	Lane	Autumn-Weekday Count	Winter-Weekday Count
1	Rural	4	42,090	18,527	24	Sub-urban	4	48,605	
2	Sub-urban	4	55,261		25	Sub-urban	6	77,092	
3	Sub-urban	4	33,730	32,914	26	Central	6	53,335	46,092
4	Sub-urban	4	32,081		27	Central	6	50,067	
5	Rural	4	21,472		28	Sub-urban	6	56,491	
6	Rural	6	43,428	38,774	29	Central	4	40,550	40,652
7	Sub-urban	6	50,280	56,674	30	Central	4	42,500	45,173
8	Sub-urban	4	37,964	36,478	31	Central	4	63,270	100,167
9	Sub-urban	4	36,220	36,949	32	Sub-urban	4	19,687	20,218
10	Rural	4	38,401	15,763	33	Central	6	36,778	
11	Rural	4	32,975		34	Central	4	58,776	
12	Rural	4	32,604		35	Sub-urban	6	35,679	36,638
13	Rural	8	76,274	96,300	36	Central	6	65,984	70,510
14	Rural	6	67,486		37	Sub-urban	4	48,951	
15	Sub-urban	4	34,324	49,189	38	Central	4	60,052	69,600
16	Sub-urban	6	57,811	58,935	39	Central	6	41,898	47,460
17	Sub-urban	4	77,848		40	Rural	4	35,464	
18	Central	6	80,551		41	Rural	2	27,487	29,437
19	Sub-urban	6	47,115	44,436	42	Sub-urban	4	41,655	
20	Central	4	33,202		43	Sub-urban	4	37,624	
21	Central	4	26,287		44	Central	4	26,257	
22	Central	4	15,874	24,147	45	Sub-urban	4	46,098	
23	Central	4	35,915	32,868					

13



14



15

Тооллого хийгээгүй цэгийн ХЭ-ийн тооцоолол

- Тооллого хийгээгүй цэгийн ХЭ-ийн тооцоолол
 - Ангилал бүрийг дараах аргачлалаар 24 цагийн ХЭ-ийг тооцоолсон

$$TC_{(nmp,sea,we)} = TC_{(nmp,sea,wd)} \times \frac{\sum TC_{(mp,sea,we)}}{\sum TC_{(mp,sea,wd)}}$$

- $TC_{(nmp,sea,we)}$: Тооллоготой цэгийн улирлаарх амралтын өдрийн ХЭ
- $TC_{(nmp,sea,wd)}$: Тооллоготой цэгийн улирлаарх ажлын өдрийн ХЭ
- $TC_{(mp,sea,we)}$: Тооллоготой цэгийн улирлаарх амралтын өдрийн ХЭ
- $TC_{(mp,sea,wd)}$: Тооллоготой цэгийн улирлаарх ажлын өдрийн ХЭ

- ХЭ-ийн цагуудын тооцоолол нь хэмжилтийн цэгийн цагуудын ХЭ-ээс 24 цагийн өөрчлөлтийн хувилбараар боловсруулсан.

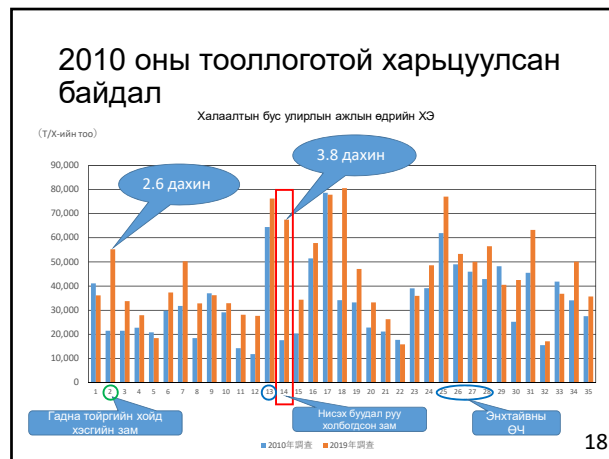
16

Тооцооллын дараах байдлаарх цэгүүдийн ХЭ

Link No.	Location	Lane	Autumn		Winter		Link No.	Location	Lane	Autumn		Winter	
			Weekday	Weekend	Weekday	Weekend				Weekday	Weekend	Weekday	Weekend
1	Rural	4	42,090	44,162	18,527	16,930	24	Sub-urban	4	48,605	47,986	52,886	50,449
2	Sub-urban	4	55,261	54,527	59,904	57,219	25	Sub-urban	6	77,092	74,756	79,384	79,378
3	Sub-urban	4	33,730	32,063	32,914	25,533	26	Central	6	53,335	52,244	46,092	50,345
4	Sub-urban	4	32,081	31,874	33,931	32,491	27	Central	6	50,067	47,324	51,014	54,971
5	Rural	4	21,472	22,576	27,947	23,879	28	Sub-urban	6	56,491	55,046	58,151	58,083
6	Rural	6	43,428	44,543	38,774	46,035	29	Central	4	40,550	39,510	40,652	36,808
7	Sub-urban	6	50,280	46,833	56,674	42,571	30	Central	4	42,500	42,641	45,173	41,023
8	Sub-urban	4	37,964	37,373	36,478	35,694	31	Central	4	63,270	71,309	100,167	90,114
9	Sub-urban	4	36,220	37,951	36,949	28,826	32	Sub-urban	4	19,687	20,197	20,218	22,598
10	Rural	4	38,401	40,208	35,682	36,287	33	Central	6	36,778	34,786	37,469	40,593
11	Rural	4	32,975	34,358	46,316	46,798	34	Central	4	58,776	59,072	70,812	63,462
12	Rural	4	32,604	33,547	65,448	53,481	35	Sub-urban	6	35,679	35,045	36,638	36,630
13	Rural	8	76,274	80,646	96,300	68,119	36	Central	6	65,984	57,362	70,510	50,421
14	Rural	6	67,486	70,590	63,621	83,012	37	Sub-urban	4	48,951	48,745	52,778	52,788
15	Sub-urban	4	34,324	32,323	49,189	45,859	38	Central	4	60,052	59,791	69,600	52,496
16	Sub-urban	6	57,811	55,787	58,935	58,915	39	Central	6	41,898	43,586	47,460	45,241
17	Sub-urban	4	77,848	77,420	84,085	82,137	40	Rural	4	35,464	35,507	42,054	40,416
18	Central	6	80,551	76,046	79,160	85,063	41	Rural	2	27,487	25,619	29,437	33,633
19	Sub-urban	6	47,115	46,806	44,436	52,753	42	Sub-urban	4	41,655	43,006	43,239	48,732
20	Central	4	33,202	33,352	40,184	35,678	43	Sub-urban	4	37,624	37,511	40,031	39,127
21	Central	4	26,287	26,436	31,843	28,367	44	Central	4	26,257	26,538	31,960	28,847
22	Central	4	15,874	17,015	24,147	15,096	45	Sub-urban	4	46,098	46,198	49,928	50,178
23	Central	4	35,915	29,570	32,868	29,692							

17

17



18

Үр дүнгийн дүгнэлт-1

- 2010 оны судалгаатай харьцуулахад ХЭ дундажаар 1.4 дахин их
 - 2010 оны тооллогын цэгүүдэд дугаарын хязгаарлалт хийгдээгүй байсан.
 - Техникийн оношлогоонд тэнцсэн Т/Х-ийн өссөн хэмжээний өсөлт ХЭ-д ажиглагдаагүй. →Т/Х-ийг олон тоогоор эзэмших хандлагатай

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Оношлогоонд тэнцсэн Т/Х	162,710	209,791	228,952	257,498	297,008	331,564	339,626	365,819	401,725	368,480
Өсөлтийн харьцаа (2010 онтой харьцуулсан)	-	1.29	1.41	1.58	1.83	2.04	2.09	2.25	2.47	2.26

Эх сурвалж: Mongolian Statistical Information Service (www.1212.mn)
NUMBER OF VEHICLES PASSED THE TECHNICAL INSPECTION, by type, by region, aimag and soum, yearly

19

Үр дүнгийн дүгнэлт-2

- 2010 оны судалгаатай харьцуулахад хамгийн их 3.8, хамгийн бага 0.8 дахин өссөн байсан.
 - Бууралттай цэгүүд нь шинэчлэгдсэн замууд болон өргөтгөсөн замууд байна.
 - Жишээ нь: No33-ын Бэйжингийн гудамж 2010 оноос хойш зам өргөтгөл, Сэлбэ голын гүүрийн ажил зэрэг замын засварын ажлууд хийгдсэн.
 - Өсөлттэй цэгүүд нь тухайн газарт баригдаж буй орон сууцны хорооллын нөлөөлөл
 - Жишээ нь : No14-ийн ницэх буудал руу орох зам дагуух худалдааны төвүүд (Хүннү г.м), мөн урд талруу баригдсан орон сууцны болон бусад барилга байгууламж.

20

Автозамын хөдөлгөөний зорчих хурдны судалгаа

21

Судалгааны агуулга

Үзүүлэлт	Агуулга
Хугацаа	Халаалтын бус улирал: 2019/9/17 (Мя), 21 (Бя) Халаалтын улирал: 2019/12/5 (Пү), 7 (Бя)
Судалгааны давтамж	1 өдөрт 4 удаа (Өглөө: 7~9 цаг, өдөр 13~15 цаг Орой: 17~19 цаг, шөнө: 22~24 цаг)
Судалгааны маршрут	3 маршрут
Судалгааны аргачлал	Замын хөдөлгөөний урсгалд тохируулан маршрутын дагуу зорчих бөгөөд суурилагдсан GPS-ээс байршил мэдээлэл цуглуулна.
Судалгааны үзүүлэлт	Хэмжилтийн тээврийн хэрэгслийн байршилтай тухайн цаг хугацааны хөдөлгөөний нөхцөл байдлын талаар тэмдэглэл хөтөлнө.

22

Судалгааны цэгүүд



23

Судалгааны хэрэгжилт (2019/9)



24

Үр дүн



Гол уулзваруудаар маршрутыг 10-15 хэсэгт хуваана.

Link	Distance (m)	Time (h:mm:ss)	Time (s)	Speed (km/h)
1	1,189.07	0:01:21	81	52.8
2	4,270.21	0:27:02	1,622	9.5
3	1,300.52	0:12:01	721	6.5
4	2,695.75	0:22:20	1,340	7.2
5	647.69	0:02:42	162	14.4
6	1,595.43	0:09:55	595	9.7
7	1,093.15	0:05:33	333	11.8
8	573.08	0:02:08	128	16.1
9	437.69	0:01:30	90	17.5
10	367.68	0:04:09	249	5.3
11	1,249.34	0:05:04	304	14.8

Байршлын хамаарлаар хуваасан хэсэг

25

Судалгааны үр дүнгийн боловсруулалт

- 10 секунд тутмын Т/Х-ийн байршил зүйн мэдээллээс зай тус бүрийг дайрах хугацааг тооцоолох
- Зай бүрийн уртыг зарцуулсан хугацаанд харьцуулж дундаж хурдыг тооцоолно.
- 3 маршрутын тус бүрийн зайг чиглэл бүрээр дундаж хурдыг тооцоолно.

Зай бүрийн дундаж хурдыг тооцсон жишээ (Маршрут-1 ирж буцах чиглэлд)

Link	Distance (m)	Time (h:mm:ss)	Time (s)	Speed (km/h)
1	1,189.07	0:01:21	81	52.8
2	4,270.21	0:27:02	1,622	9.5
3	1,300.52	0:12:01	721	6.5
4	2,695.75	0:22:20	1,340	7.2
5	647.69	0:02:42	162	14.4
6	1,595.43	0:09:55	595	9.7
7	1,093.15	0:05:33	333	11.8
8	573.08	0:02:08	128	16.1
9	437.69	0:01:30	90	17.5
10	367.68	0:04:09	249	5.3
11	1,249.34	0:05:04	304	14.8

26

Дүн шинжилгээ (Маршрут-1)

Link	Distance (m)	Time (h:mm:ss)	Time (s)	Speed (km/h)
1	1,189.07	0:01:21	81	52.8
2	4,270.21	0:27:02	1,622	9.5
3	1,300.52	0:12:01	721	6.5
4	2,695.75	0:22:20	1,340	7.2
5	647.69	0:02:42	162	14.4
6	1,595.43	0:09:55	595	9.7
7	1,093.15	0:05:33	333	11.8
8	573.08	0:02:08	128	16.1
9	437.69	0:01:30	90	17.5
10	367.68	0:04:09	249	5.3
11	1,249.34	0:05:04	304	14.8

Link	Distance (m)	Time (h:mm:ss)	Time (s)	Speed (km/h)
1	1,189.07	0:01:21	81	52.8
2	4,270.21	0:27:02	1,622	9.5
3	1,300.52	0:12:01	721	6.5
4	2,695.75	0:22:20	1,340	7.2
5	647.69	0:02:42	162	14.4
6	1,595.43	0:09:55	595	9.7
7	1,093.15	0:05:33	333	11.8
8	573.08	0:02:08	128	16.1
9	437.69	0:01:30	90	17.5
10	367.68	0:04:09	249	5.3
11	1,249.34	0:05:04	304	14.8

"#N/A"は、データ欠測により所要時間が計算できなかった区間

27

Дүн шинжилгээ (Маршрут-2)

Link	Distance (m)	Time (h:mm:ss)	Time (s)	Speed (km/h)
1	1,189.07	0:01:21	81	52.8
2	4,270.21	0:27:02	1,622	9.5
3	1,300.52	0:12:01	721	6.5
4	2,695.75	0:22:20	1,340	7.2
5	647.69	0:02:42	162	14.4
6	1,595.43	0:09:55	595	9.7
7	1,093.15	0:05:33	333	11.8
8	573.08	0:02:08	128	16.1
9	437.69	0:01:30	90	17.5
10	367.68	0:04:09	249	5.3
11	1,249.34	0:05:04	304	14.8

Link	Distance (m)	Time (h:mm:ss)	Time (s)	Speed (km/h)
1	1,189.07	0:01:21	81	52.8
2	4,270.21	0:27:02	1,622	9.5
3	1,300.52	0:12:01	721	6.5
4	2,695.75	0:22:20	1,340	7.2
5	647.69	0:02:42	162	14.4
6	1,595.43	0:09:55	595	9.7
7	1,093.15	0:05:33	333	11.8
8	573.08	0:02:08	128	16.1
9	437.69	0:01:30	90	17.5
10	367.68	0:04:09	249	5.3
11	1,249.34	0:05:04	304	14.8

"#N/A" гэдэг нь өгөгдөл дутуугаас болоод зарцуулсан хугацааг тооцоогүй хэсэг

28

Дүн шинжилгээ (Маршрут-3)

Link	Distance (m)	Time (h:mm:ss)	Time (s)	Speed (km/h)
1	1,189.07	0:01:21	81	52.8
2	4,270.21	0:27:02	1,622	9.5
3	1,300.52	0:12:01	721	6.5
4	2,695.75	0:22:20	1,340	7.2
5	647.69	0:02:42	162	14.4
6	1,595.43	0:09:55	595	9.7
7	1,093.15	0:05:33	333	11.8
8	573.08	0:02:08	128	16.1
9	437.69	0:01:30	90	17.5
10	367.68	0:04:09	249	5.3
11	1,249.34	0:05:04	304	14.8

Link	Distance (m)	Time (h:mm:ss)	Time (s)	Speed (km/h)
1	1,189.07	0:01:21	81	52.8
2	4,270.21	0:27:02	1,622	9.5
3	1,300.52	0:12:01	721	6.5
4	2,695.75	0:22:20	1,340	7.2
5	647.69	0:02:42	162	14.4
6	1,595.43	0:09:55	595	9.7
7	1,093.15	0:05:33	333	11.8
8	573.08	0:02:08	128	16.1
9	437.69	0:01:30	90	17.5
10	367.68	0:04:09	249	5.3
11	1,249.34	0:05:04	304	14.8

"#N/A" гэдэг нь өгөгдөл дутуугаас болоод зарцуулсан хугацааг тооцоогүй хэсэг

29

Үр дүнгийн дүгнэлт

- Ажлын өдөр
 - Хотын төв хэсэгт өглөөнөөс орой хүртэлх цагуудад зорчих хурд удаашралтай байсан. Энэ нь ажилд явах цаг болон үйлчилгээ эрхэлсний улмаас замын хөдөлгөөний ачаалал ихтэй байдагтай холбоотой гэж үздэг.
 - Шөнийн цагаар Т/Х-ийн тоо багассаж байгаа учраас зорчих хурд нэмэгдэх хандлага ажиглагдсан.
- Долоо хоногийн эцсээр
 - Өдрөөс орой хүртэл худалдан авалтад чиглэсэн хөдөлгөөний улмаас түгжрэл үүсч зорчих хурдны удаашралт ажиглагдсан бөгөөд өглөө болон шөнийн цагаар хэвийн болж байна.
- Халаалтгүй болон халаалтын улирлын ялгаа
 - Маршрут-1-ын өвлийн улиралд зорчих хурд удаашралтай ажиглагдсан боловч, Маршрут-2,3-ын хувьд улирлаас шалтгаалсан өөрчлөлт ажиглагдаагүй.

30

Цаашдын төлөвлөгөө

- ХЭ болон ЗХ-ны судалгааны үр дүнд нийцүүлэн Т/Х-ээс үүдэлтэй агаар бохирдуулагч бодисын 2019 оны ялгарлыг тооцоолох.
 - Хэмжилт хийгээгүй цэгийн ХЭ-ийг тооцоолох
 - Бүх линкүүдэд ХЭ-ийг хуваарилах
 - Зорчих хурдыг замын хэсэг бүрт шинэчлэж оруулах
 - Японы ялгарлын нэгж факторыг шинэчлэх
- Өнөөг хүртэлх тооцоололд тохируулан засварлах
 - Хөдөлгөөний эрчмийн өсөлтийн харьцаа

31

Анхаарал тавьсанд баярлалаа

32

2020 оны агууламжийн тархалтын загварчлалын дүн

2022/10/05

ЖАЙКА төслийн мэргэжилтний баг

Наката Шинья

1

Агуулга

1. Зорилго
2. Тооцооллын танилцуулга
 1. Ялгарлын хэмжээ
 2. Цаг уур
 3. Агаарын чанарын агууламж
3. Тархалтын загварчлалын танилцуулга
4. Тархалтын загварчлалын дүн
5. Дүгнэлт

2

Зорилго

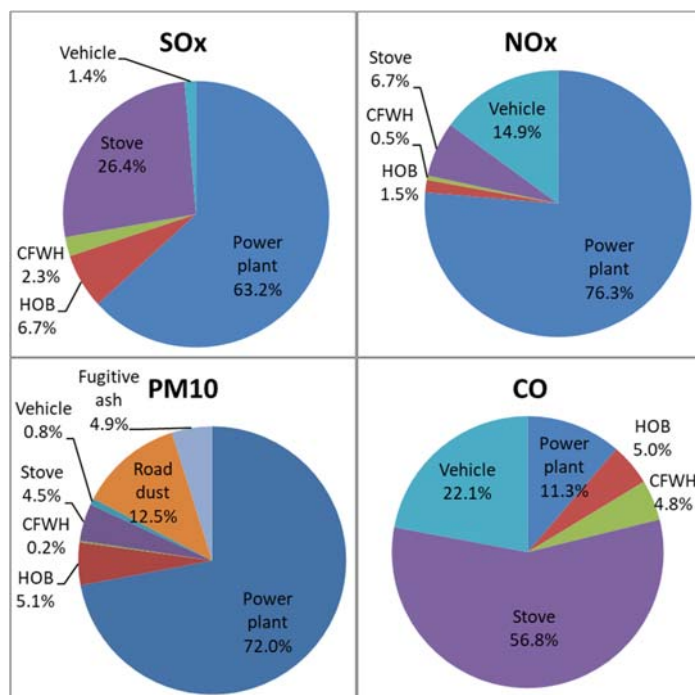
1. 2020 оны өвлийн улиралд хүхэрлэг хийн (SO₂) агууламж нь өмнөх оноос их байсан учир шалтгааныг судалж тогтоох.
2. Сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд бүрэн шилжсэн 2020 оны өвлийн агаарын бохирдлын бүтцийг тодорхойлж, 2018 оны түүхий нүүрсний хэрэглээний үетэй харьцуулсанаар сайжруулсан түлшний хэрэглээнд шилжсэн үеийн агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүнг баталгаажуулах.

2018 оны агаар орчны тархалтын загварчлал (цаг уурын нөхцөл зэрэг)-д тулгуурлан 2020 оны ялгарлын хэмжээний тоон өгөгдлийг оролтын өгөгдөл болгон ашиглаж загварчлалыг ажиллуулсан.

3

Ялгарлын тооцооллын дүн

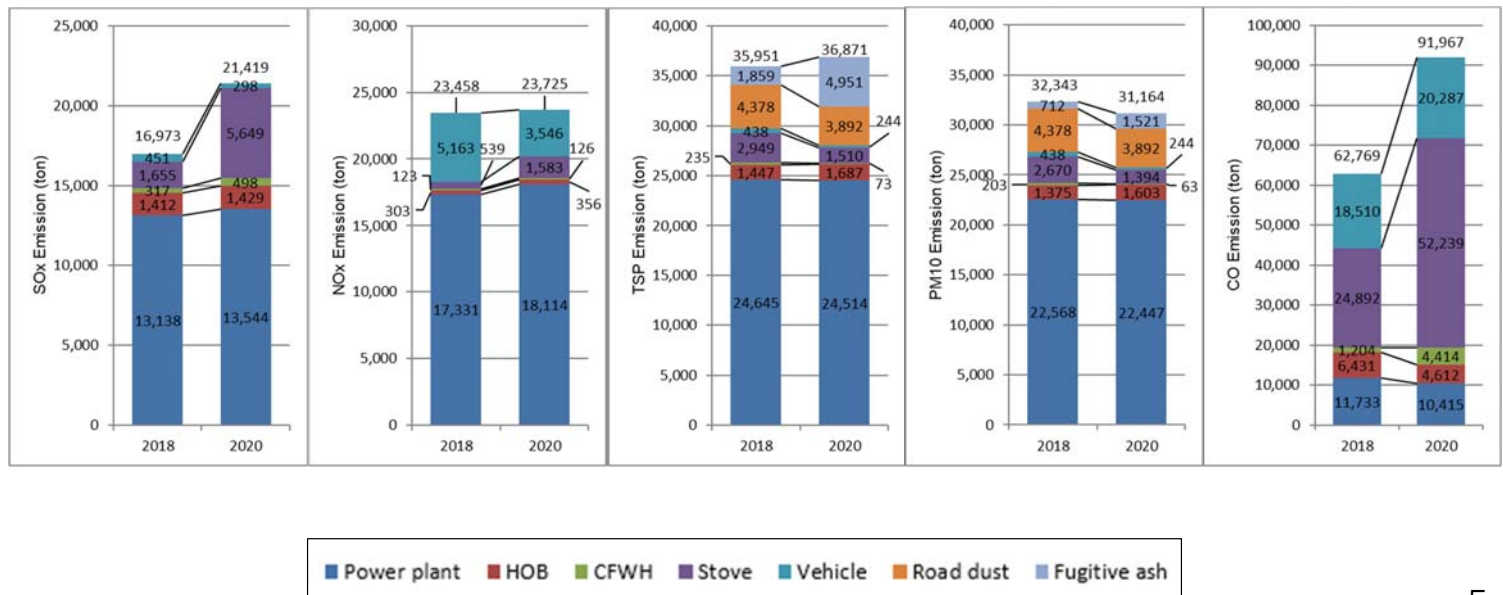
	SO _x	NO _x	TSP	PM ₁₀	CO
ДЦС	13,544	18,114	24,514	22,447	10,415
УХЗ	1,429	356	1,687	1,603	4,612
БОУХЗ	498	126	73	63	4,414
Гэрийн зуух	5,649	1,583	1,510	1,394	52,239
Тээврийн хэрэгсэл	298	3,546	244	244	20,287
Автозамын тоос шороо			3,892	3,892	
ДЦС-ын үнсэн сан			4,951	1,521	
Нийт	21,419	23,725	36,871	31,164	91,967



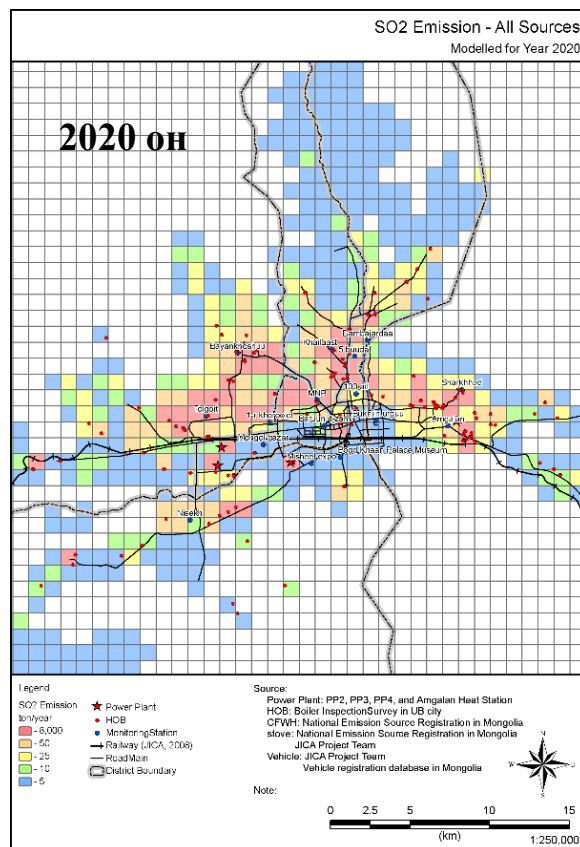
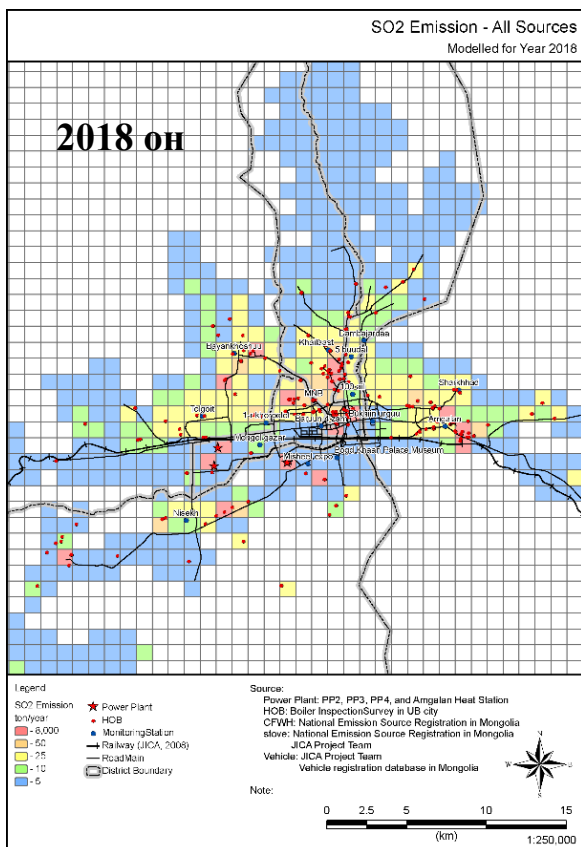
Нэгж: тонн/жил

4

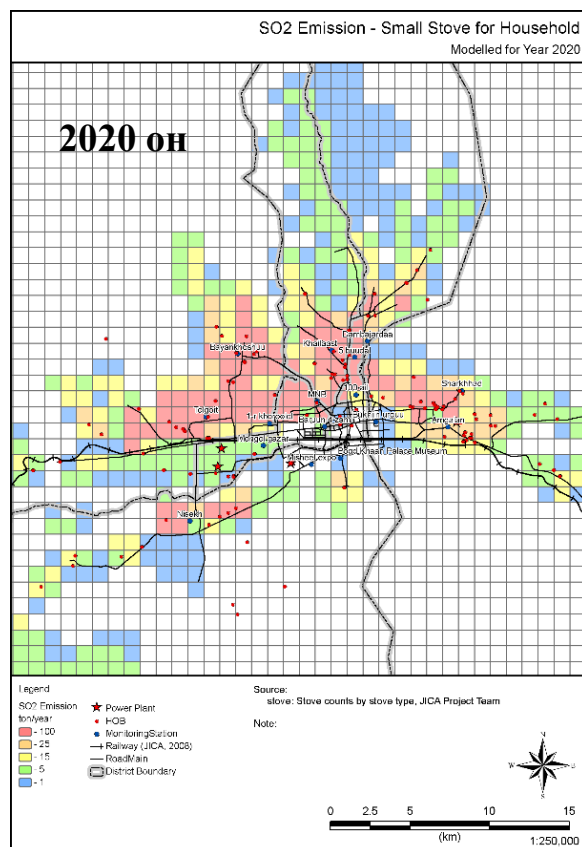
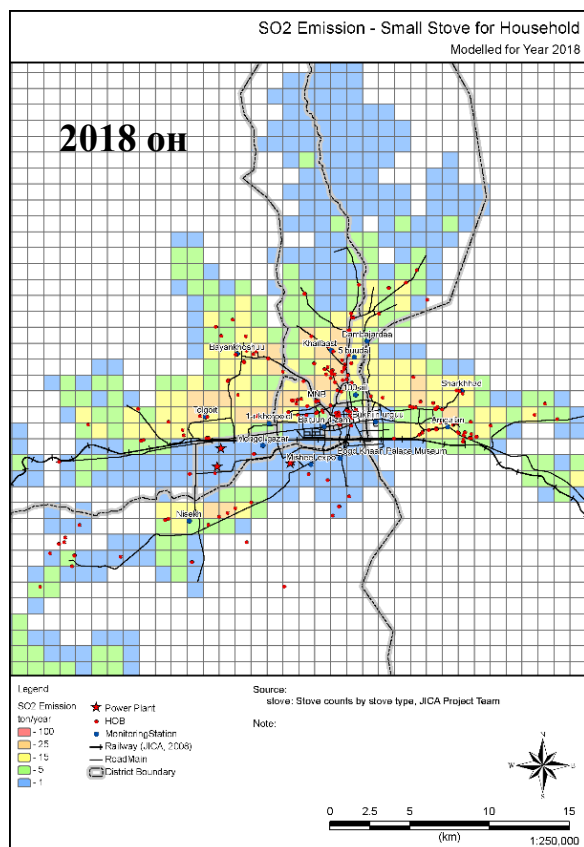
2018 болон 2020 оны ялгарлын харьцуулалт



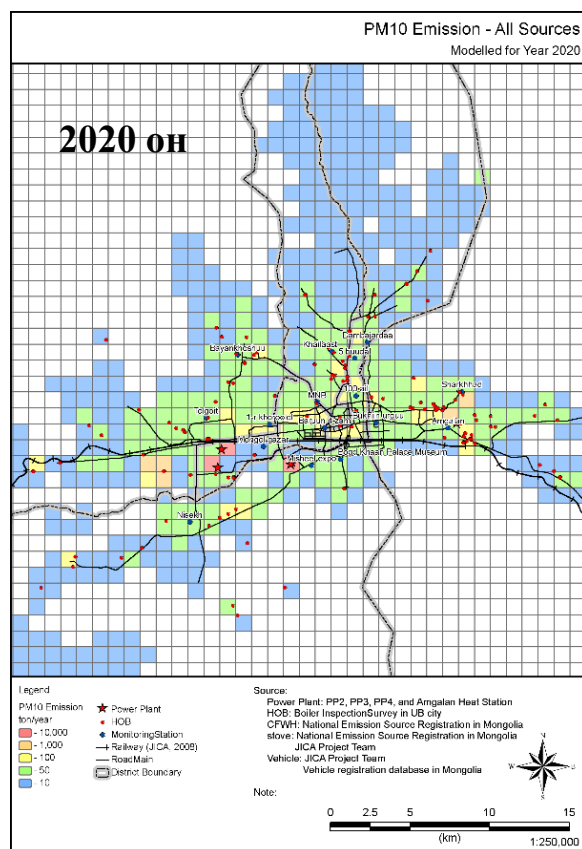
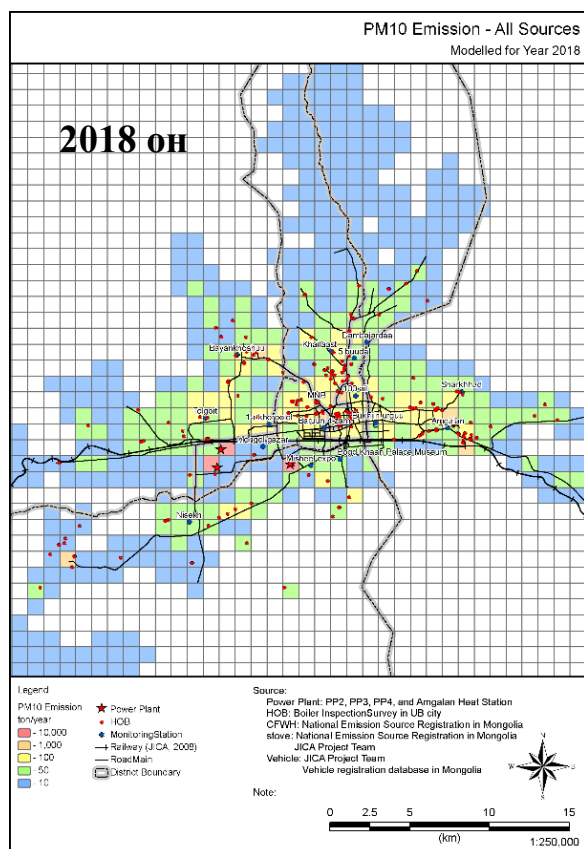
5



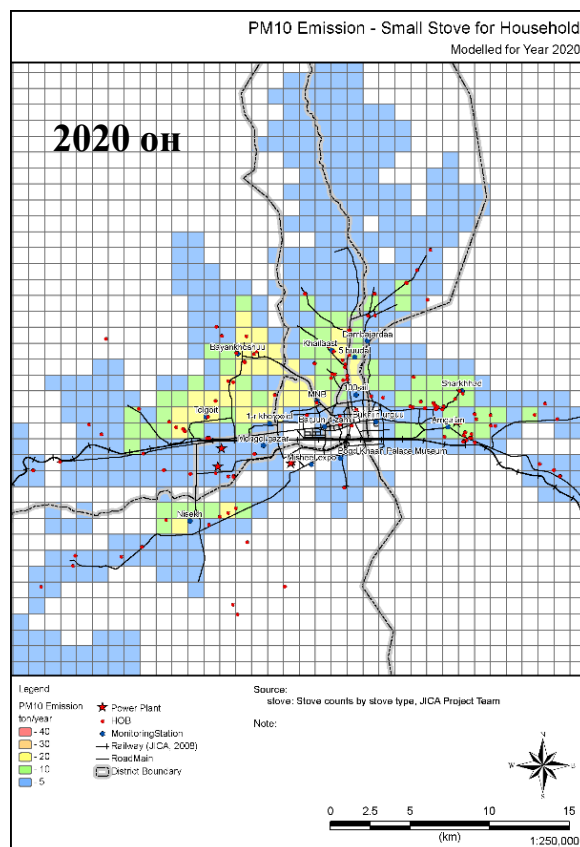
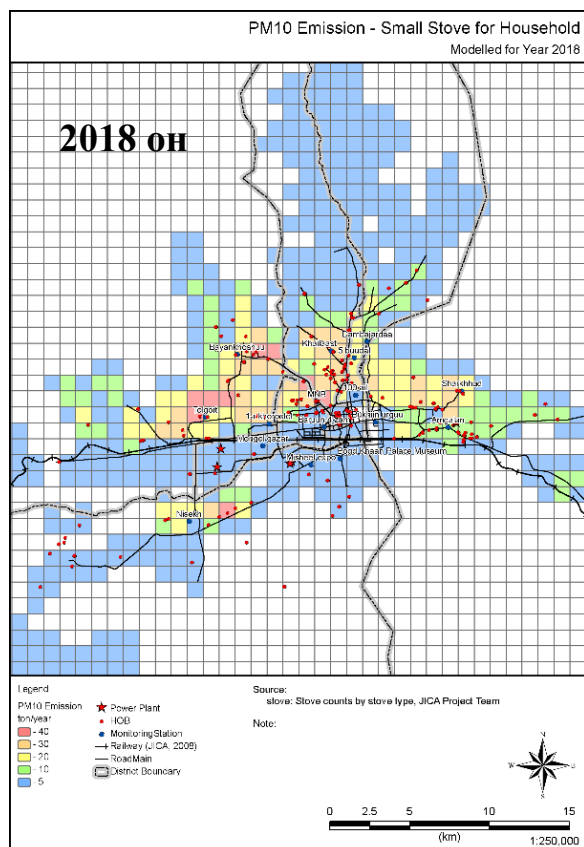
6



7



8



9

Тооцоолол – Цаг уур

Parameter	D1 (Whole Mongolia)	D2 (Central Mongolia)	D3 (Whole UB city)
Version	WRF-ARW v4.1.5		
Horizontal Coordinate System	Lambert conformal conic projection Standard Latitude: 30 N, 60 N Standard Longitude: 105.9 E		
Vertical Coordinate System	σ -P Coordinate System The top layer 50 hPa (about 19,000 m)		
Grid Number	160 × 94 × 32	121 × 121 × 32	91 × 91 × 32
Resolution	20 km	5 km	1 km
Height at the Bottom Layer	About 27 m		

10

Тооцоолол – Цаг уур

Contents	D1 (Whole Mongolia)	D2 (Central Mongolia)	D3 (Whole UB city)
Microphysics	WRF Single-Moment 5 class scheme		
Longwave Radiation	RRTM scheme		
Shortwave Radiation	Dudhia scheme		
Surface Layer	Eta similarity		
Land Surface	Noah land surface model		
Planetary Boundary Layer	Mellor-Yamada-Janjic scheme		
Cumulus Parameterization	Betts-Miller-Janjic scheme (d3=0)		
Landuse	USGS (WRF default)		
Data Nudging	Wind, temperature, and moisture vapor (Nudging Coefficient: 10^{-4} 1/s)		
Objective Analysis Data	- Meteorological data: - NCEP GDAS/FNL 0.25 Degree Global Tropospheric Analyses and Forecast Grids, every 6 hours		

11

Тооцоолол – Агаарын чанарын агууламж (2020/11-2021/2)

		Мишээл Ехро	Баруун 4 зам (УБ-2)	1-р хороолол	13 хороолол (Бөхийн өргөө)	100 айл	ДЦС	Ургах наран хороолол	Хайлааст	Богд хаан музей	Толгойт	Зурагт	Амгалан	Нисэх
SO2	Count	2874	2873	493	2872	2874	2875	2815	2879	2841	411	2664	2779	2761
	Percent	99.8%	99.8%	17.1%	99.7%	99.8%	99.8%	97.7%	100.0%	98.6%	14.3%	92.5%	96.5%	95.9%
	Average	77.70	126.19	238.34	103.81	249.98	99.45	73.85	291.42	53.14	3.79	286.94	117.90	173.91
	Max	661	843	1008	663	1393	880	408	1210	368	687.26	2330.22	832.35	1209.8
	Min	0	3	13	4	7	1	0	11	1	-0.53	16.91	-9.2	3.75
PM10	Count	2679	2869	2489	2877	2840	2853	2857	2804	2849	2781	2671	2778	2761
	Percent	93.0%	99.6%	86.4%	99.9%	98.6%	99.1%	99.2%	97.4%	98.9%	96.6%	92.7%	96.5%	95.9%
	Average	82.05	112.51	154.77	113.16	153.69	155.58	118.18	172.43	118.37	86.94	104.98	88.33	79.19
	Max	384	1399	3160	549	1919	2648	1403	764	9975	762.6	462.3	581.4	545.9
	Min	4	2	7	6	0	16	11	1	0	2.5	3.7	1.8	4.6

Count: Хүчинтэй хэмжилтийн цагийн тоо; **Percent:** Хамрагдах хугацааны хүчинтэй хэмжилтийн цагийн тоо хувиар, **Агууламжийн нэгж :** мкг/м3

Саарал хэсэг: Суурин харуулын хүчинтэй хэмжилтийн цагийн тоо 68.5%-иас доош байсан тул загварчлалын тооцооллын дүнтэй харьцуулалт хийгээгүй хассан болно.

12

Тархалтын загварчлал

Үзүүлэлт	Агуулга
Ашиглах модель	CALPUFF Ver7.2.1
Топографийн өгөгдөл	SRTM30/GTOPO30 Global Data (0 to 900 m, 30 arc-sec)
Газар ашиглалтын өгөгдөл	USGS Land Use/Land Cover Scheme Eurasia (optimized for Asia)
Цаг уурын модель	WRF-ARW v4.1.5
Хамрагдах нутаг дэвсгэр	УБ хотын төвийн хэсэг 34 км × 28 км
Нарийвчлал	1 км × 1 км
Хамрагдах бодис	SO ₂ , NO _x , TSP, PM ₁₀ , SO ₄ , NO ₃ , HNO ₃ , CO
Эх үүсвэрийн мэдээлэл, тоон өгөгдөл	2020 оны ялгарлын инвентор ДЦС, УХЗ, БОУХЗ, гэрийн зуух, тээврийн хэрэгсэл (гол автозам, туслах автозам), автозамын тоос шороо, ДЦС-ын үнсэн сангийн хаягдал үнсний хийсэлт
Тооцоолох хугацаа	2018/3/1~2019/2/28
Агууламжийн тооцооллын цэг	Агаарын чанарын хяналтын суурин харуулын байршил (координат) 1 км × 1 км гридын доторх координат

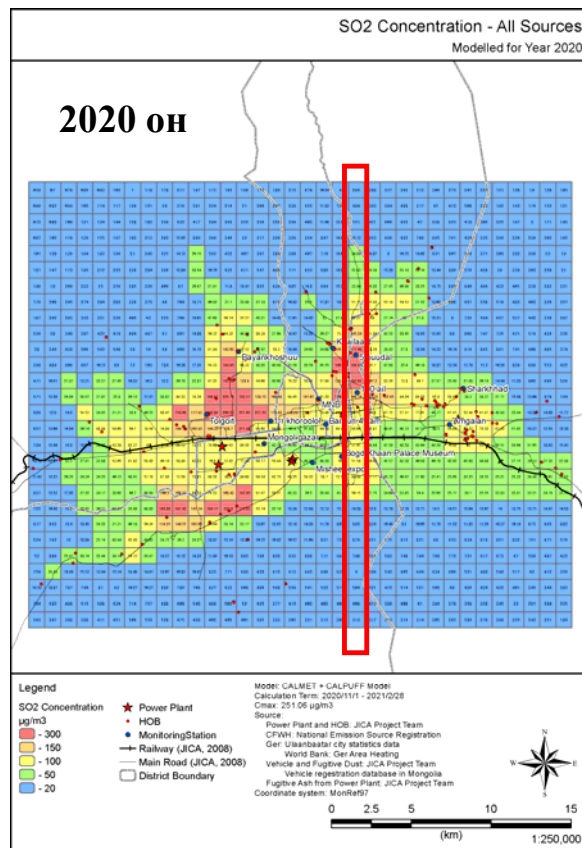
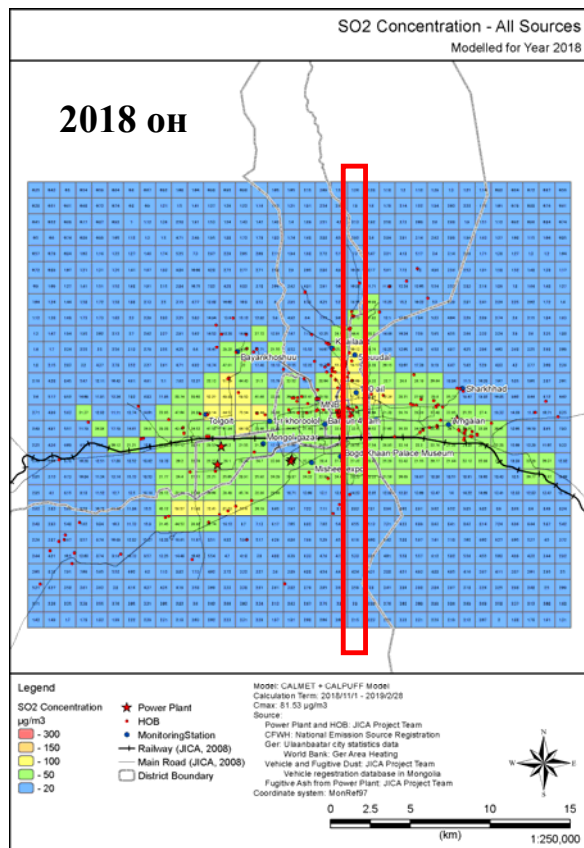
13

Тархалтын загварчлалын дүн

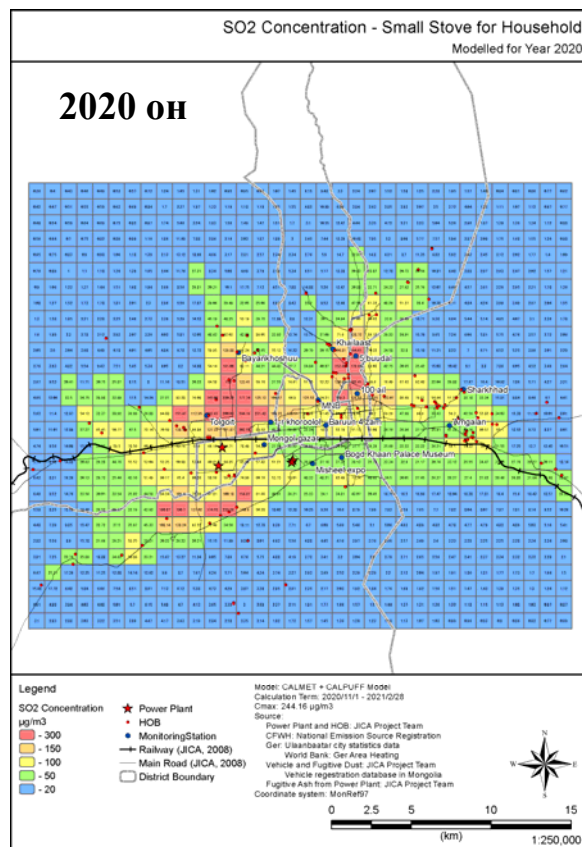
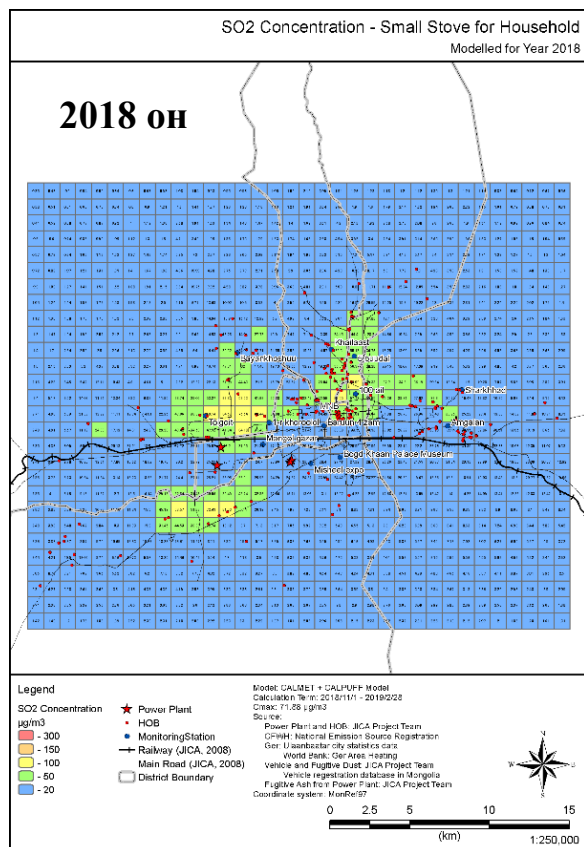
- 2018 оны түүхийн нүүрс хэрэглээний үеийг 2020 оны сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд шилжсэн үетэй харьцуулж, өвлийн улирлын агаарын бохирдлын бүтцийг тодорхойлсон.
 1. SO₂ өндөр агууламжийн шалтгааныг магадлах
 2. Сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд шилжсэнээр тоосонцор (PM₁₀)-ыг бууруулах үр дүнг магадлах

* PM₁₀ агууламж нь PMF анализ шинжилгээний дүн (конденсацлагдсан тоосонцор /үүсмэл/)-г оруулаагүй зөвхөн анхдагч хэлбэрээр тооцоолсон дүн болно.

14



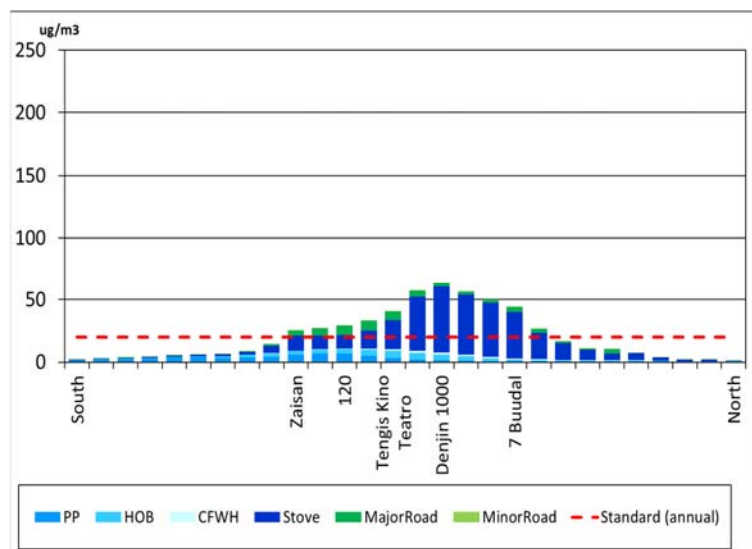
15



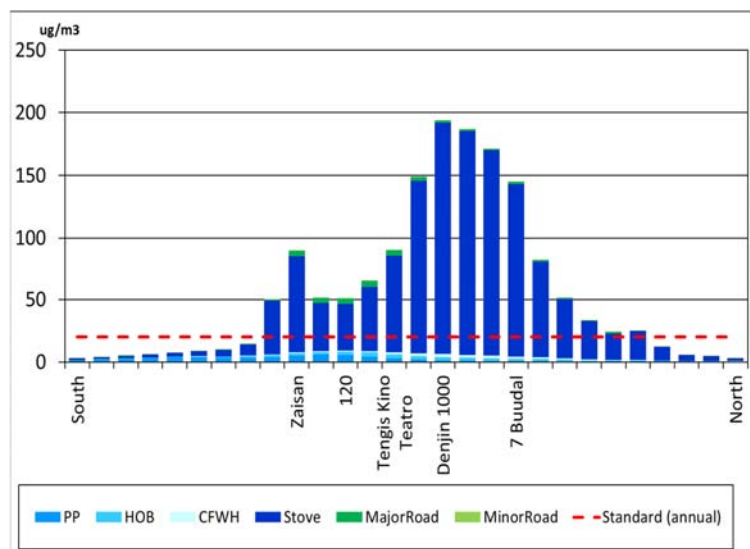
16

Агууламжийн нөлөөлөл (хөндлөн огтлолын зураг, SO₂)

2018 он



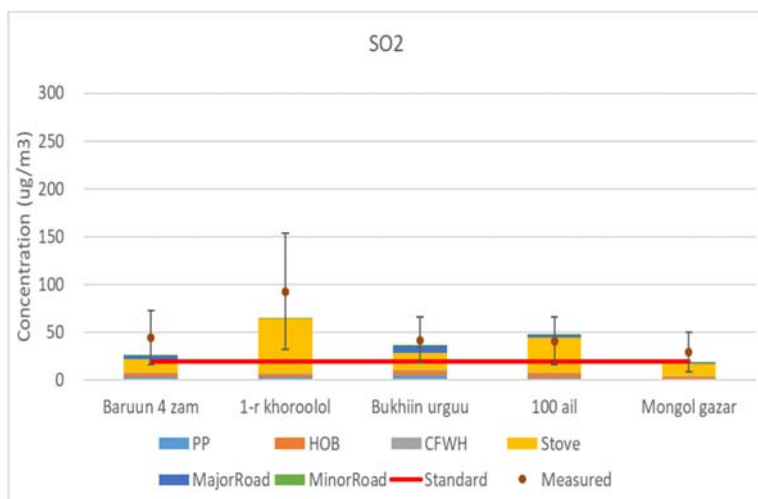
2020 он



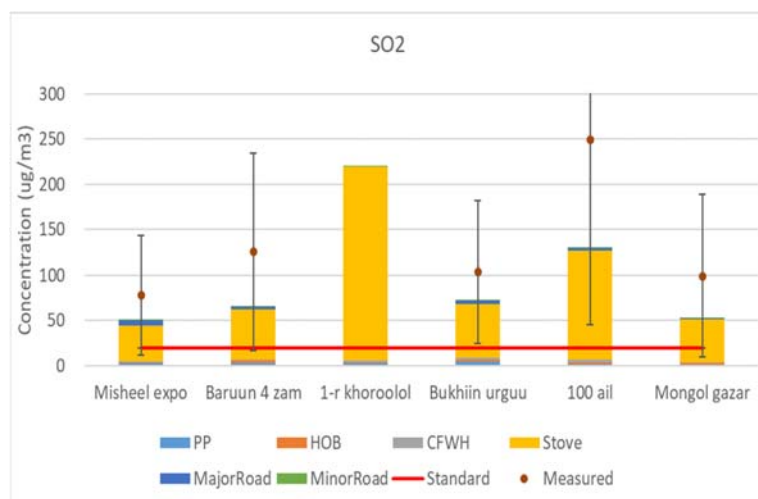
17

Суурин харуулын хэмжилтийн дүн болон тооцооллын дүнгийн харьцуулалт (SO₂)

2018 он

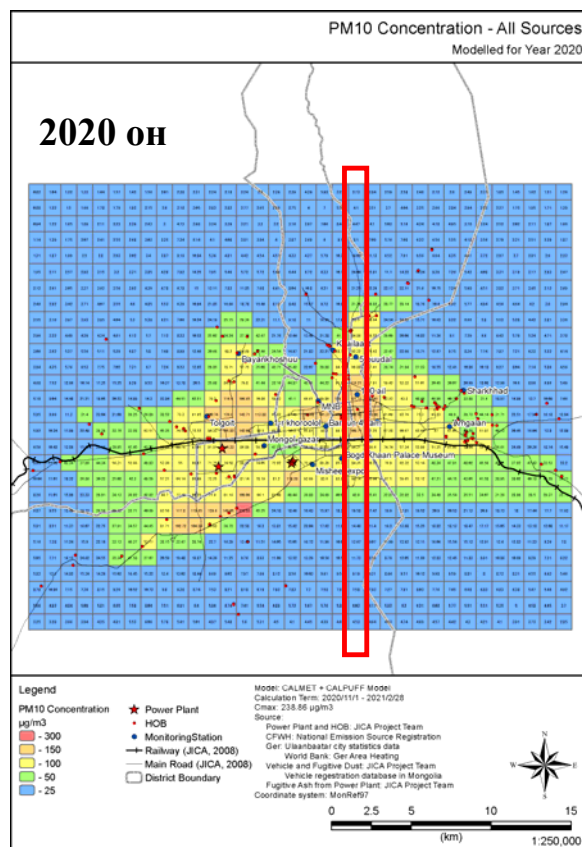
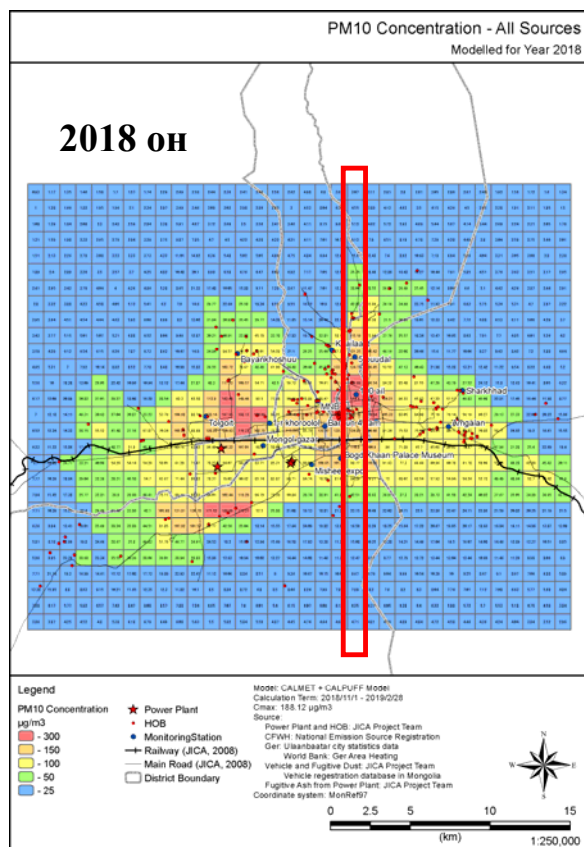


2020 он

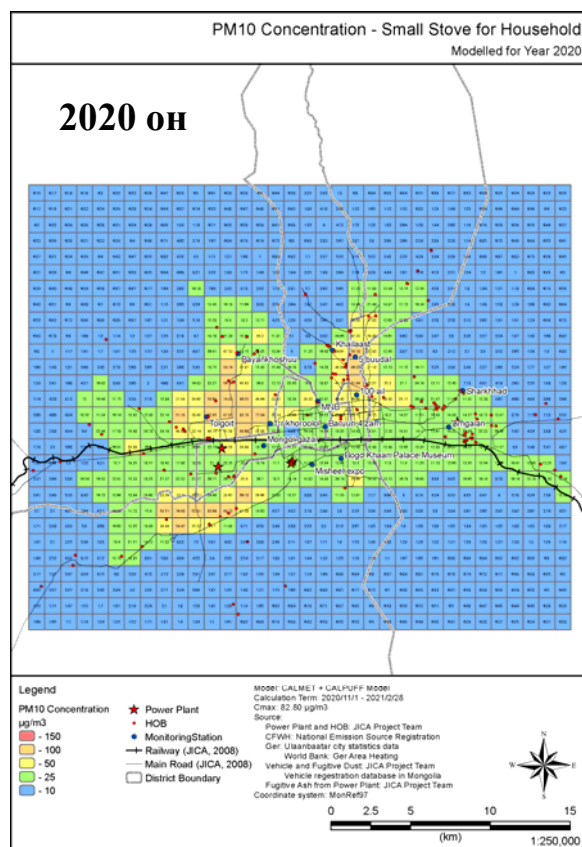
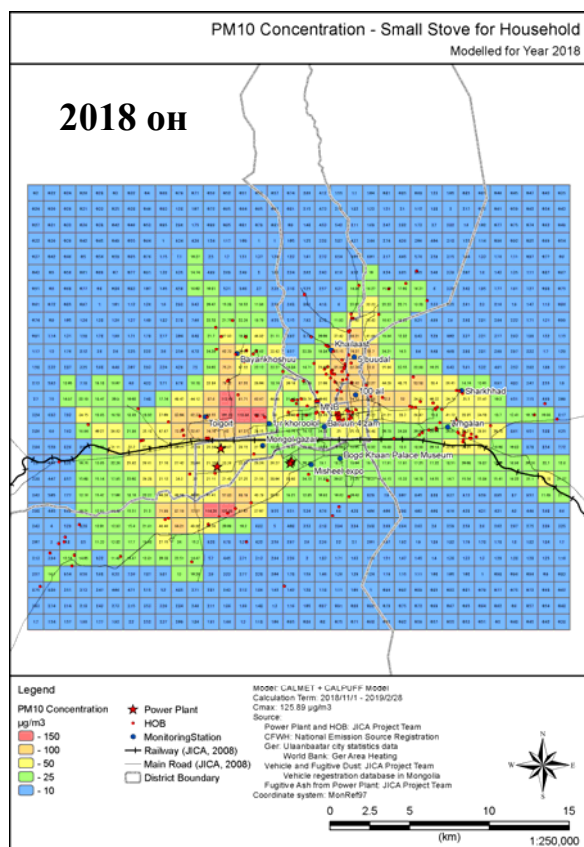


Хар босоо зураас : стандарт хазайлт

18



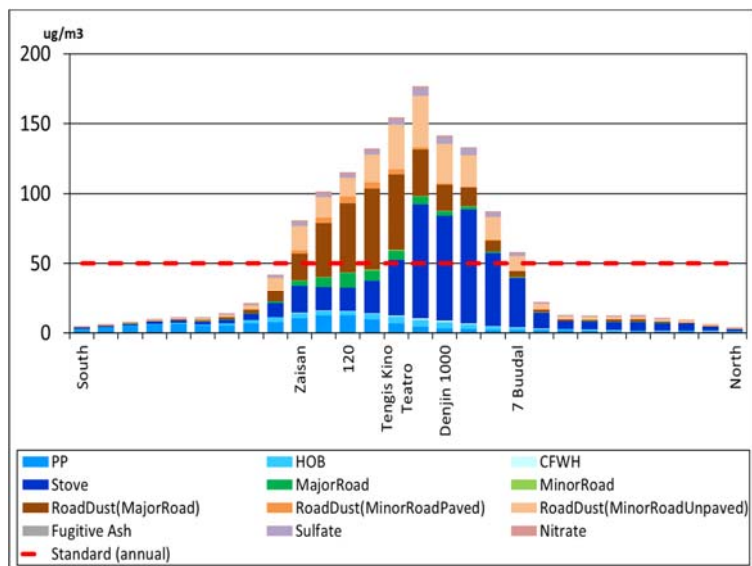
19



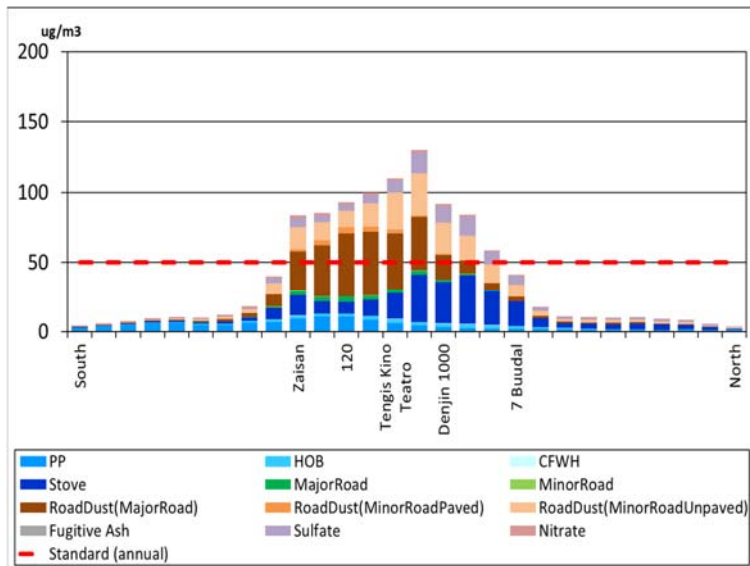
20

Агууламжийн нөлөөлөл (хөндлөн огтлолын зураг, PM10)

2018 он



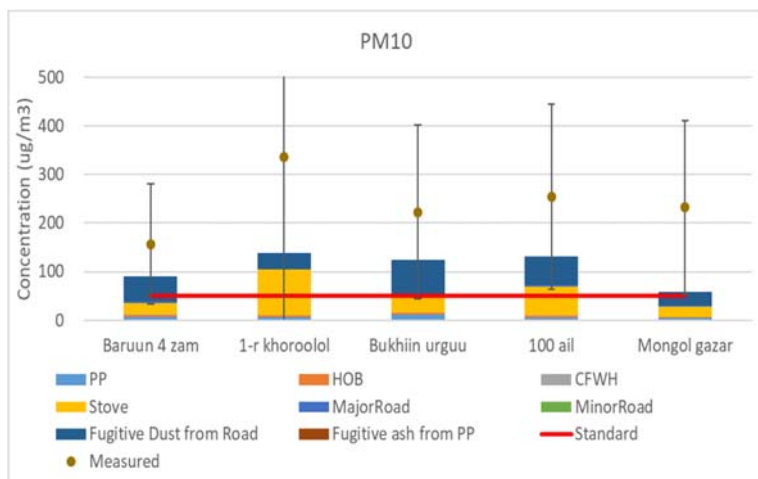
2020 он



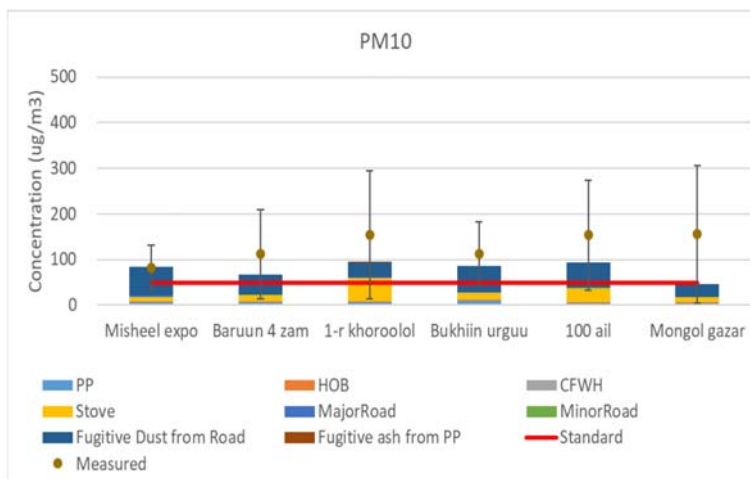
21

Суурин харуулын хэмжилтийн дүн болон тооцооллын дүнгийн харьцуулалт (PM10)

2018 он

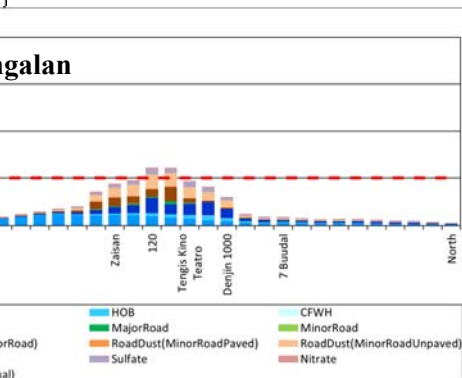
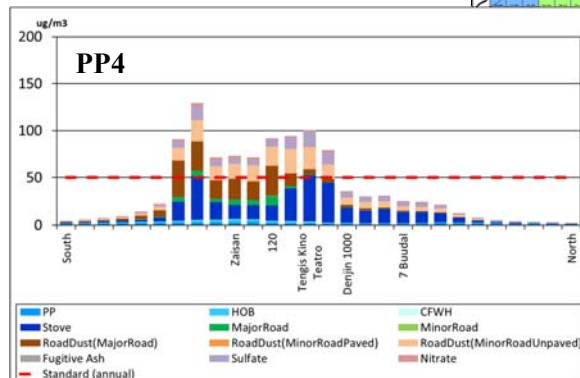
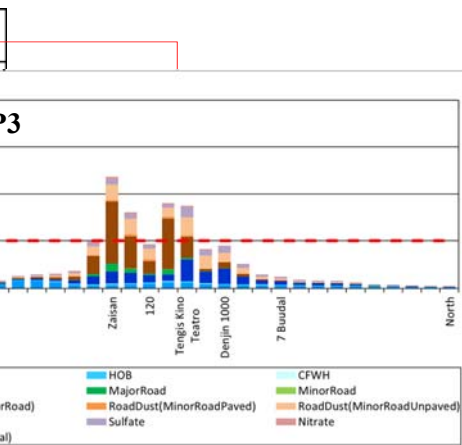
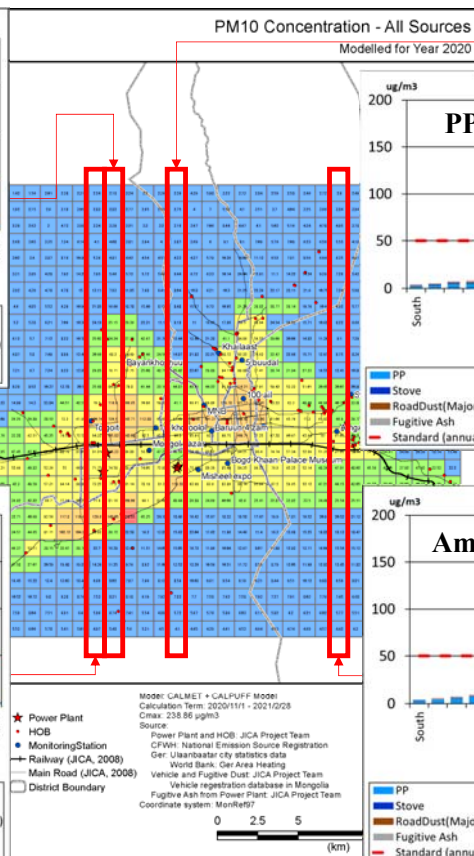
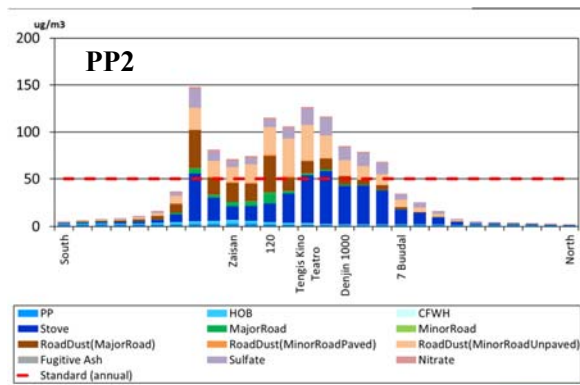
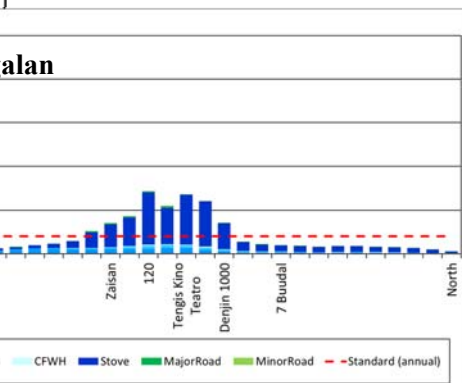
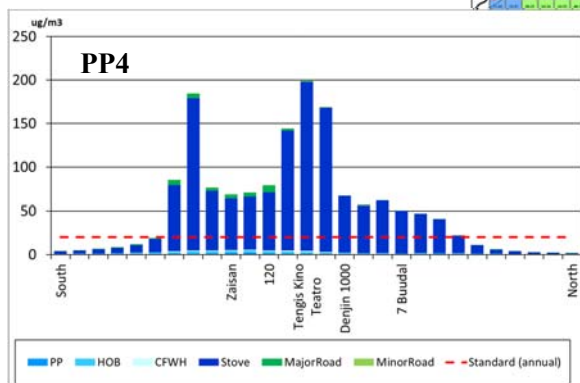
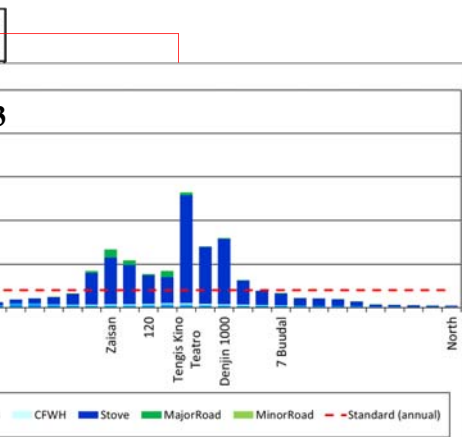
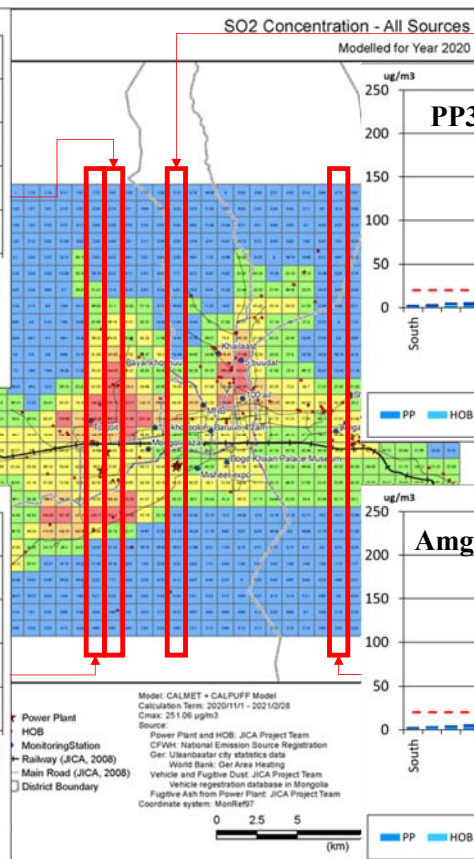
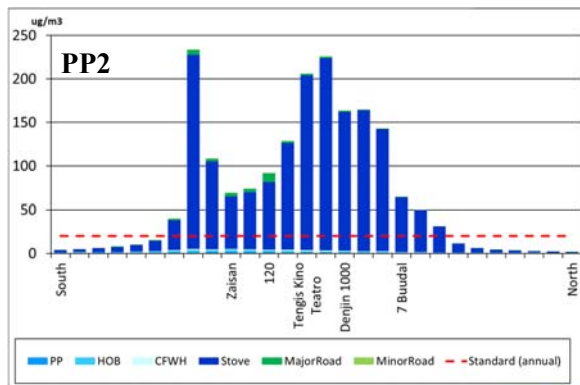


2020 он



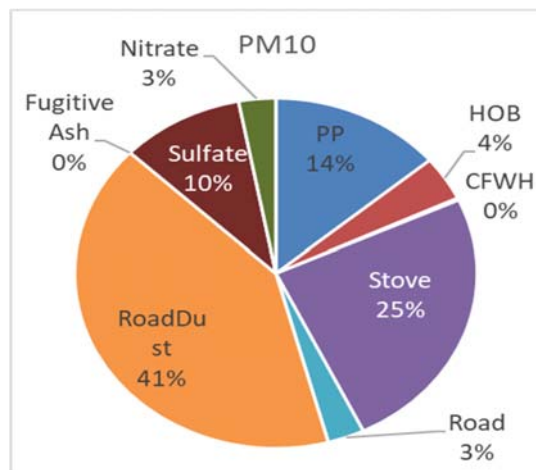
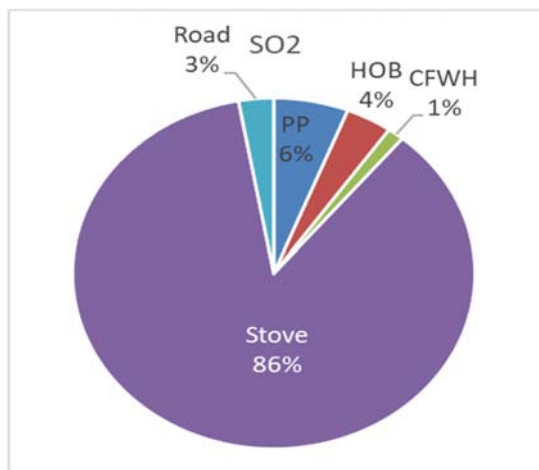
Хар босоо зураас : стандарт хазайлт

22



Эх үүсвэрүүдийн агууламж, %

	PP	HOB	CFWH	Stove	Road	Road Dust	PP Ash	Sulfate	Nitrate
SO ₂	6%	4%	1%	86%	3%	-	-	-	-
PM ₁₀	14%	4%	0%	25%	3%	41%	0%	10%	3%



25

Дүгнэлт

- Сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд шилжсэнээр гэрийн зуухнаас ялгарах тоосонцор (PM₁₀) –ын агууламж бараг тал хувиар буурсан боловч хүхэрлэг хийн (SO₂) агууламж нь арга хэмжээ хэрэгжүүлэхээс өмнөх үеэс бараг 3 дахин ихэссэн байна.
- 2018 болон 2020 оны агаарын чанарын суурин харуулын хэмжилтийн дүнгээр SO₂, PM₁₀ агууламж агаарын чанарын стандартаас давсан байна.
- Ялангуяа, УБ хотын хойд болон баруун өмнөд хэсгийн гэр хороолол орчимд өндөр агууламжтай байна.
- Сайжруулсан түлшний хэрэглээнд шилжсэнээр PM₁₀ агууламж багассан хэдий ч SO_x ялгарал, SO₂ агууламжийг бууруулахад хүхрийн найрлагыг багасгаж түлшний чанарыг сайжруулах нь зүйтэй юм.

26

Thank you for your attention!

PMF үр дүнд тулгуурлан PM_{10} тархалтын загварчлалыг сайжруулах нь

2024/01/24

ЖАЙКА төслийн баг
Мэргэжилтэн Наката Шинья

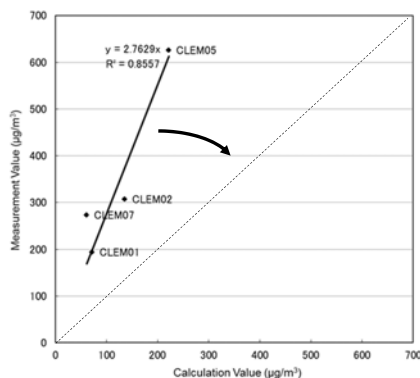
1

Агуулга

1. Нөхцөл байдал
2. Зорилго
3. PM_{10} үүсэх процесс
4. Конденсацлагдсан тоосонцрыг тусгасан ялгарлын тооцоолол болон загварчлалын үр дүн
5. Цаашдын төлөвлөгөө

2

1. Нөхцөл байдал (1)



Тархалтын загварчлалаар тооцоолсон PM_{10} агууламж нь суурин харуулын хэмжилтийн агууламжтай харьцуулахад бага байсан.



Шалтгаан:

1. Үйл ажиллагааны өгөгдөл (activity data), ялгарлын коэффициентийн зохистой байдал
2. Хоёрдогч үүсмэлийн нөлөө
3. Конденсацлагдсан тоосонцрын нөлөө

PM_{10} тархалтын тооцооллын дүн ба бодит хэмжилтийн утгын хамаарал

3

1. Нөхцөл байдал (2)

1. /Төслийн 2-р үе шат/ 2016 оны өвөл УБ хотод 3 цэгээс тоосонцор (PM)-ын сорьц авч, японд химийн найрлагын шинжилгээ хийсэн.
2. PM-ын химийн найрлагын шинжилгээний дүнг нягталж, тус үр дүнд тулгуурлан Ресептор модел (PMF аргачлал)-ийг ашиглан анализ шинжилгээ хийсэн.
3. Эх үүсвэр тус бүрээр найрлага, тэдгээрийн агууламжийн өөрчлөлтийн онцлогт тулгуурлан нөлөөллийн хүчин зүйлс (фактор)-т хамаарах эх үүсвэрийг тодорхойлж, тархалтын загварчлалд тусгасан.
4. Төслийн 3-р үе шатанд 2021 оны 11 сараас 2022 оны 11 сар хүртэл бүтэн жилийн хугацаанд PM сорьц авч, японд химийн найрлагын шинжилгээ хийсэн.



4

2. Зорилго

- Төслийн 3-р үе шатанд хийгдсэн PMF аргачлалын анализ шинжилгээний дүнг ашиглан CALPUFF моделийн PM₁₀ тархалтын загварчлалыг дахин боловсруулах.



Боловсруулсан моделийг ашиглан агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний хувилбараар загварчлалыг ажиллуулж, агаарын чанарын агууламжийг бууруулах үр дүнг баталгаажуулах.

5

PMF-ыг ашигласан эх үүсвэрийн нөлөөллийн шинжилгээний үр дүн

	Өвөл (загварчлалын тооцоолол 11 сар-2 сар)	Өвлөөс бусад улирал	Жил
Хөрсний жижиг хэсэг	12.6%	63.7%	47.6%
Нүүрсний шаталт (сульфат оруулсан)	57.5%	5.2%	21.6%
Нитрат	7.0%	4.7%	5.4%
Нүүрснээс бусад шаталт ??	17.2%	20.2%	19.2%
Шаталтын бус ??	5.7%	6.3%	6.1%

- Нүүрсний шаталтыг илтгэх факторыг агуулсан эх үүсвэрийг ДЦС, УХЗ, БОУХЗ болон гэрийн зуух гэж үзэж байна.
- “Нүүрснээс бусад шаталт”-ыг илтгэх факторын эх үүсвэрийг шингэн түлш (тээврийн хэрэгсэл) болон мод түлээний шаталт гэж үзэж болох юм.

PM_{2.5}-ын 86 сорьц (өвөл: 27 сорьц, өвлөөс бусад улирал: 59 сорьц)-ын химийн найрлагын шинжилгээний дүнгийн дундаж болно.

6

3. PM₁₀ үүсэх процесс

2. Конденсацлагдсан тоосонцор үүсэх процесс (PMF ашигласан эх үүсвэрүүдийн нөлөөллөөс тодорхойлох)

- Түлшний шаталтаас үүдэлтэй ОС
- Сульфат
- Нитрат

3. Химийн урвалаар үүсэх хоёрдогч үүсмэл (CALPUFF-аар тооцоолох боломжтой)

- $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (Сульфат)
- $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{NO}_3$ (Нитрат)

Суурин харуул

Суурин харуул болон тооцоолсон цэгийн агууламж

- Түлшний шаталтаас гаралтай нийт (1.a+2.a)
- Сульфат нийлбэр (1.c+2.b+3.a)
- Нитрат нийлбэр (1.d+2.c+3.b)
- Бусад (1.b)

1. Утааны суваг доторх утааны хий (Анхдагч жижиг хэсэг (ширхэглэл) үүсэх процессыг CALPUFF-аар тооцох боломжтой)

- Түлшний шаталтаас үүдэлтэй PM₁₀
- $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ (Сульфат)
- $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2(\text{H}^+ + \text{NO}_3^-) + \text{NO}$ (Нитрат)

Яндан

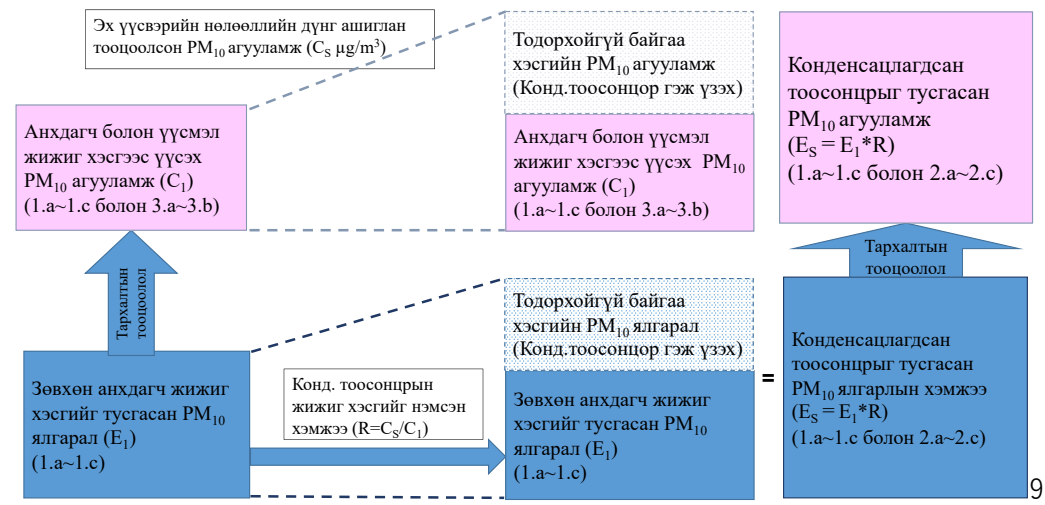
7

3.1. Утааны суваг доторх утааны хий (анхдагч жижиг хэсэг үүсэх процесс)

- Түлшний шаталтаас гаралтай PM₁₀ (1.a)
 - Утааны хийн хэмжилтийн дүнд тулгуурласан ялгарлын коэффициентийг түлшний зарцуулалтын хэмжээгээр үржүүлж эх үүсвэр тус бүрээр PM₁₀ ялгарлыг тооцох
- Утааны сувагт конденсацлагдаж ширхэглэл үүсэх процесс (1.b болон 1.c)
 - Утааны сувагт SO₂ оос SO₄ болж урвалжих хувийг 5.0% гэж үзэж, дараах байдлаар урвалд орсоны дараах SO₂ болон SO₄ ялгарлын хэмжээг тооцоолох
 - Урвалын дараах SO₄ ялгарал = Эх үүсвэрийн инвенторын SO₂ ялгарал * 5/100 * 98/64
 - Урвалын дараах SO₂ ялгарал = Эх үүсвэрийн инвенторын SO₂ ялгарал * (1-5/100)
 - Эх үүсвэрээс авсан сорьцын химийн найрлагын шинжилгээгээр тодорхойлсон NO₃-ын хэмжээг ашиглан PM₁₀-д агуулагдаж буй NO₃ ялгарлыг тооцоолох
 - NO₃ ялгарал = PM₁₀ ялгарал * /эх үүсвэр тус бүрээр/ NO₃ хувь/100

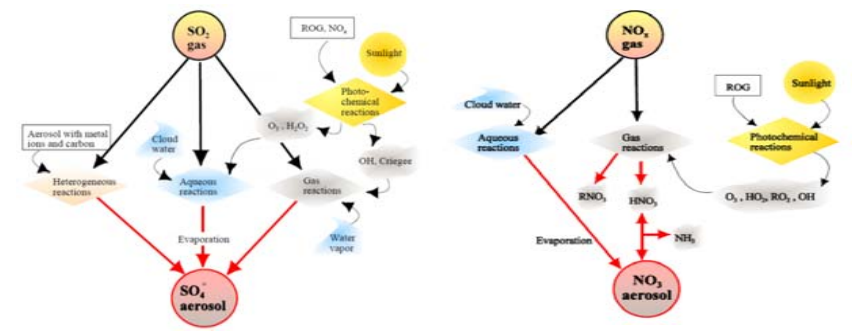
8

3.2. Конденсацлагдсан тоосонцор үүсэх процесс



3.3. Химийн урвалаар хоёрдогч үүсмэл үүсэх процесс

- CALPUFF модельд анхдагч жижиг хэсгийн химийн урвал (pseudo-first-order reaction)-ыг тооцоолдог.
- SO_2 болон NO_x ялгарлын хэмжээг оролтын өгөгдөл болгож, SO_4^{2-} , NO_3 , HNO_3 агууламжийг тооцоолно. $\rightarrow PM_{10}$ агууламж гэж үзэж нэмэх.



4. Конденсацлагдсан тоосонцрыг тусгасан ялгарлын тооцоолол болон загварчлалын үр дүн

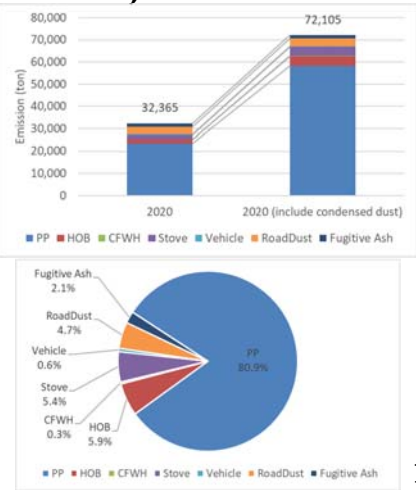
4.1. Факторын агууламж, конденсацлагдсан тоосонцор үүсэх процессын хэмжээ /хувь/

	Нүүрсний шаталт	Модны шаталт	ТХ-ийн хаягдал утаа	Хөрсний жижиг хэсэг	Сульфат	Нитрат	Бусад
Суурин харуулын PM_{10} дундаж агууламж (C_{AQ})	123.01						
PMF-ээр тооцоолсон PM_{10} эх үүсвэрийн нөлөөллийн хэмжээ (A, %)	40.35%	15.19%	2.01%	12.60%	17.15%	7.00%	5.70%
Эх үүсвэрийн PM_{10} агууламж ($C_s = C_{AQ} * A / 100$, $\mu g/m^3$)	49.63	18.69	2.47	15.50	21.10	8.61	7.01
CALPUFF-аар тооцоолсон PM_{10} -ын агууламжийн тооцооллын дүн (C_1 , $\mu g/m^3$)	20.03	12.23	1.61	4.64	8.51	1.40	
$R = C_s / C_1$	2.479	1.528	1.528		2.479	6.132	

4.2. Конденсацлагдсан тоосонцрыг тусгасан PM₁₀ ялгарлын тооцоолол (2020 он)

	Анхдагч жижиг хэсгийн ялгарал	Конд.тоосонцрын ялгарал (тооцоолсон)	Нийт
ДПС	23,500	34,814	58,313
УХЗ	1,715	2,536	4,251
БОУХЗ	101	150	252
Гэрийн зуух	1,838	2,078	3,916
ТХ-ийн хаягдал утаа	266	162	429
Автозамын тоос шороо	3,423	0	3,423
ДПС-ын үнсэн сан	1,521	0	1,521
Нийт	32,365	39,741	72,105

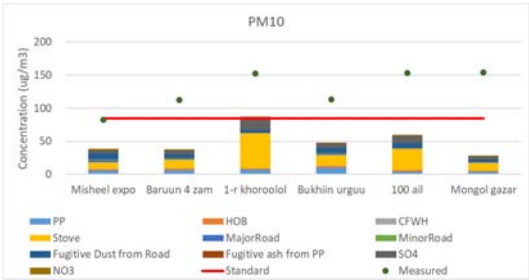
Нэгж: тонн/жил



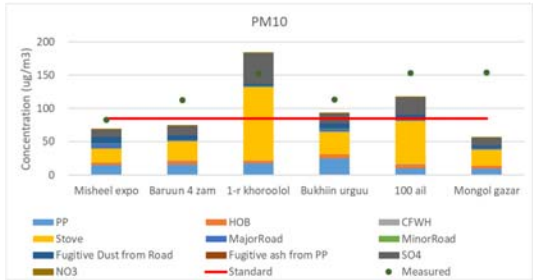
13

Конденсацлагдсан тоосонцрыг тусгасан PM₁₀ агууламж

Тусгахаас өмнө

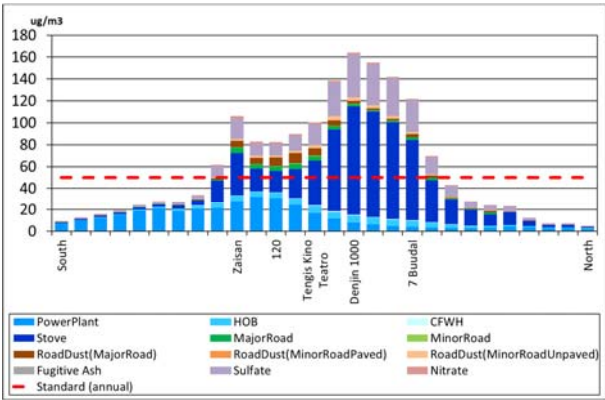
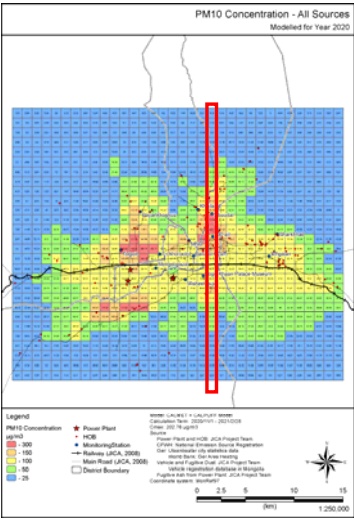


Тусгасны дараа



14

4.3. PM₁₀ тархалтын загварчлалын үр дүн (2020 он)



15

1499

4.4. Дүгнэлт

- РМ₁₀ шинжилгээний дүнг ашиглан конденсацлагдсан тоосонцрыг тусган ялгарлыг тооцон тархалтын загварчлалыг ажиллуулсан үр дүнг конд. тоосонцрыг оруулж тооцохоос өмнөх дүнтэй харьцуулахад суурин харуулын бодит хэмжилтийн агууламжтай ойртсон.
- УБ хотын хэмжээнд РМ₁₀-ын жилийн дундаж хүлцэх хэмжээ (50 мкг/м³)-нээс давж, нийт нутгаар тархсан байдалтай байна.
- Ялангуяа, УБ хотын хойд болон баруун өмнөд хэсэгт РМ₁₀ агууламж өндөр байна.
- Голлох эх үүсвэр нь гэрийн зуух байна.
- Хүхэрлэг хий (SO₂) өндөр агууламжтай байгаа учраас (хоёрдогч үүсмэл) сульфатын нөлөөлөл их байна.

16

5. Цаашдын төлөвлөгөө

- 2024 оны 3 сард багтаан конденсацлагдсан тоосонцрыг тусгасан тархалтын загварчлалыг ашиглан агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний саналын агууламжийн бууралтын үр дүнг үнэлнэ.

17

Анхаарал тавьсанд баярлалаа!

18

Агуулга

Ү/а 2-2-9: Хүн амын өртөлтийн жинлэсэн дундаж агууламж (PWE) тооцоолол

2024/03/13

ЖАЙКА мэргэжилтний баг

PWE: Population-Weighted Exposure

1

- 1. PWE тооцох зорилго
- 2. PWE тооцооллын томьёо
- 3. PWE тооцоололд шаардлагатай тоон өгөгдөл
- 4. PWE тооцох дараалал
- 5. Өвлийн улирлын дундаж агууламж, PWE-тай харьцуулах
- 6. Дүгнэлт
- 7. Монгол талд шаардлагатай боловсон хүчин

2

1. PWE тооцох зорилго

- 1. Өртөлтийг тухайн газар нутагт байгаа хүнээр авч үздэг.
- 2. Хотын гудамж, хүн ам суурьшсан бүсийн түвшинд хүн амын жинлэсэн дундаж агууламжаар агаарын бохирдлыг үнэлэх нэг аргачлал юм.
- 3. Монгол, япон тал хэлэлцэн тохиролцсоноор Ү/а 5-5-ын загвар төслийн үр дүнг үнэлэхэд ашиглана.

3
1501

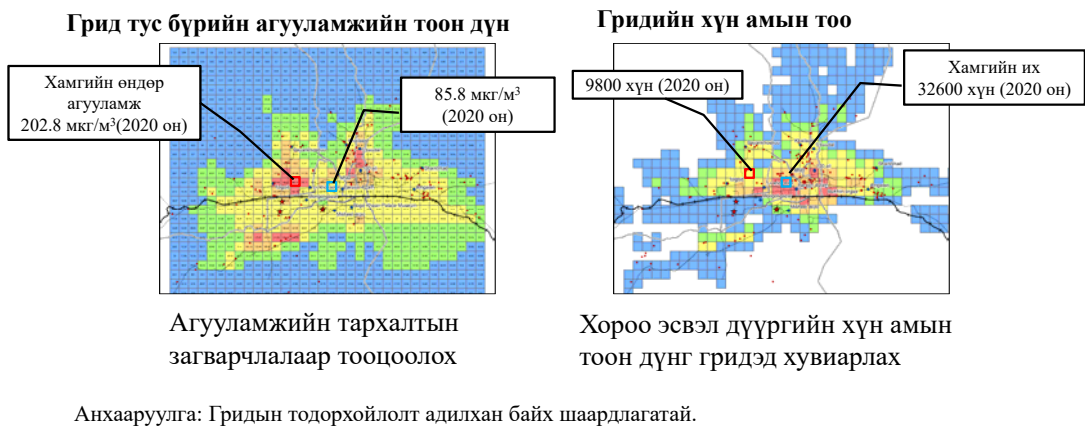
2. PWE тооцооллын томьёо

$$PWE = \frac{\sum(C_i \times P_i)}{P_{total}}$$

- C_i: грид “i” –ын агууламж (мкг/м³)
- P_i: грид ”i” –ын хүн ам
- P_{total}: тооцоололд хамрагдах хүрээний нийт хүн ам

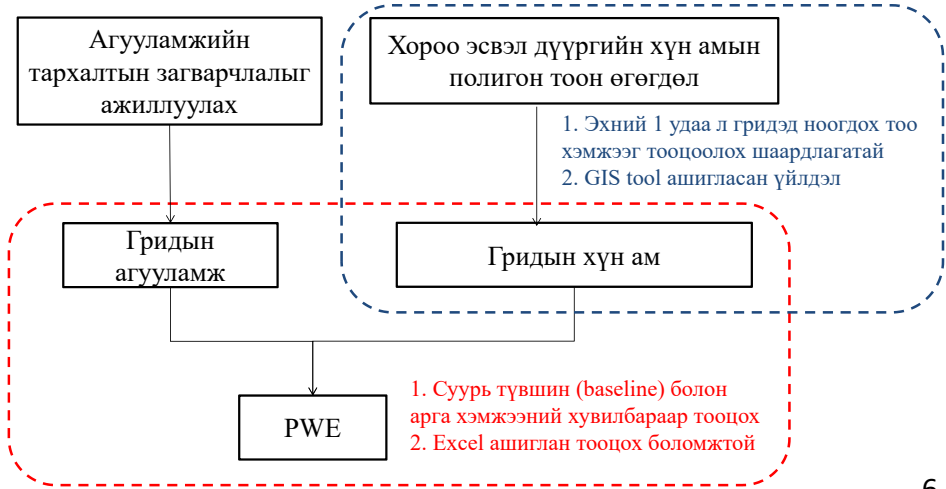
4

3. PWE тооцоололд шаардлагатай тоон өгөгдөл



5

4. PWE тооцох дараалал

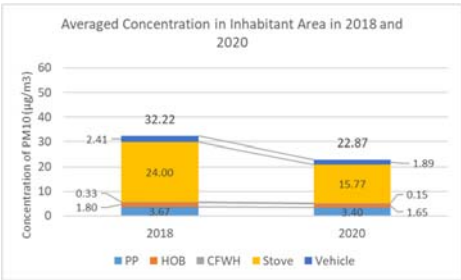
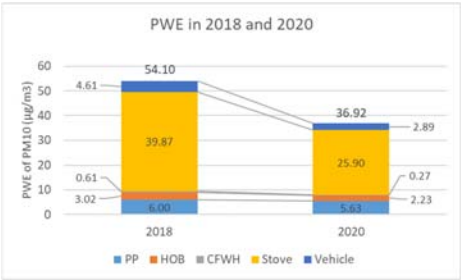


6

5. Өвлийн улирлын дундаж агууламж, PWE-тай харьцуулах

PWE

Хүн ам суурьшсан газар нутгийн дундаж агууламж



Хүн амын тоо: 2018 онд 1.336.000 хүн, 2020 онд 1.389.000 хүн

PWE ашигласнаар дундаж агууламжтай харьцуулан бохирдуулах бодисын нөлөөлөлд өртөх хүн амын тоо хэмжээг тусгасан байдлаар дундаж агууламжийг тооцох боломжтой. Энэ удаа гэрийн зуухны агууламжийн нөлөөлөл их байгаа тул сайжруулсан түлшнээс үүдэлтэй PM10-ын өртөлтийн хэмжээ (PWE)-г тооцоолж, бууруулах үр дүнтэй болохыг тодорхойлсон.

7

1502

6. Дүгнэлт

- PWE нь:
 - Хүн амын тоо хэмжээг тусгасан дундаж агууламж байна.
 - Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг үнэлэх нэг шалгуур үзүүлэлт болно.
- Нөгөө талаар япон болон монголд агаар орчин дахь бохирдуулах бодисын агууламжийг агаарын чанарын стандартаас бага байгаа эсэхээр агаарын бохирдлын төлөв байдлыг тодорхойлж байна.
- Арга хэмжээний саналын үнэлгээнд агаарын чанарын агууламжийг бууруулах үр дүнгээр үнэлэхийн зэрэгцээ хүн амын өртөлтийн хэмжээ (PWE) –г тодорхойлж ашиглавал ямар вэ?

8

7. Монгол талд шаардлагатай боловсон хүчин

- Тооцоололд хамрагдах оны хүн амын тоон мэдээг ашиглан гридэд ноогдох хүн амыг шинэчлэх шаардлагатай.
 - Гридын хүн амын тоон дүнг боловсруулахдаа GIS программыг ашиглах шаардлагатай.
- Агаарын чанарын тархалтын загварчлалаар тооцоолсон гридын агууламжийн дүнг ашиглан грид тус бүрээр өртөлтийн хэмжээ болон PWE-г тооцох шаардлагатай.
 - Тооцох процесс нь хүнд төвөгтэй биш.
 - Загварчлал ажиллуулах, тооцоолол хариуцагчтай хамтран ажиллана.

Анхаарал тавьсанд баярлалаа.

Загвар төслийн үр дүнгийн үнэлгээ
(ялгарлын бууралт, агаарын чанарын
агууламж, иргэдийн эрүүл мэндийн
өртөлтийн талаас)

2024/03/13
ЖАЙКА мэргэжилтний баг

1

Агуулга

- 1. Оршил
- 2. Зорилго
- 3. Загвар төслийн үнэлгээний ажлын дараалал
- 4. Загвар төслийн ялгарлын бууралтын үр дүн
- 5. Загвар төслийн агууламжийн бууралтын үр дүн
- 6. Загвар төслийн иргэдийн эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөлөл
- 7. Дүгнэлт
- 8. Цаашдын асуудал

2

1. Оршил

- 1. Төсөл төлөвлөлтийн матрицд агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний загвар төслийн үр дүнг үнэлэхтэй холбоотой дараах үйл ажиллагаа заагдсан.

5-5 Холбогдох байгууллага нь ЖАЙКА-ийн мэргэжилтэнтэй хамтран загвар төслийн үр дүнгийн үнэлгээ (ялгарлын бууралт, агаарын чанар, иргэдийн эрүүл мэндийн өртөлтийн талаас) хийж, сургамж дүгнэлт гаргах.
5-6 Холбогдох байгууллага нь ЖАЙКА-ийн мэргэжилтэнтэй хамтран загвар төслийн үр дүнг ОББҮХ-нд тайлагнах.

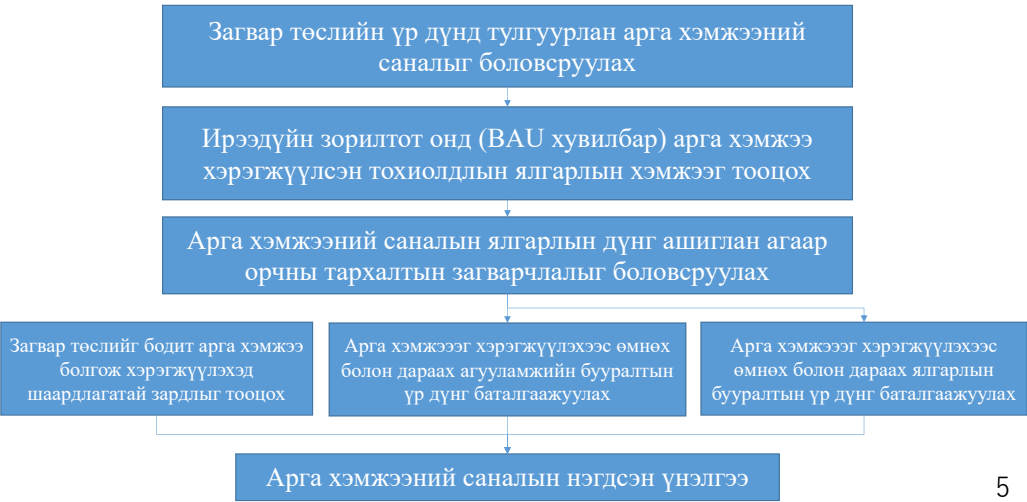
3

2. Зорилго

- 1. Загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан цаашид бодит арга хэмжээ болгож хэрэгжүүлэх тохиолдлын агаар бохирдуулах бодисын ялгарал болон агууламжийн бууралтын үр дүнг үнэлэх.
- 2. Төсөл дууссаны дараа монгол тал бие даан агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний саналыг тоон үр дүнгээр үнэлэх чадавхтай болох.
 - ◆ 2023 оны 4 сард НАОБТГ, ЦУОШГ болон МУИС нь УБ хотын агаарын бохирдлын бүтэц, төлөв байдлыг тодорхойлох, бохирдлыг бууруулах хэмжээг үнэлэх ажлыг хариуцан гүйцэтгэх 3 талын хамтарсан гэрээ байгуулсан.

4

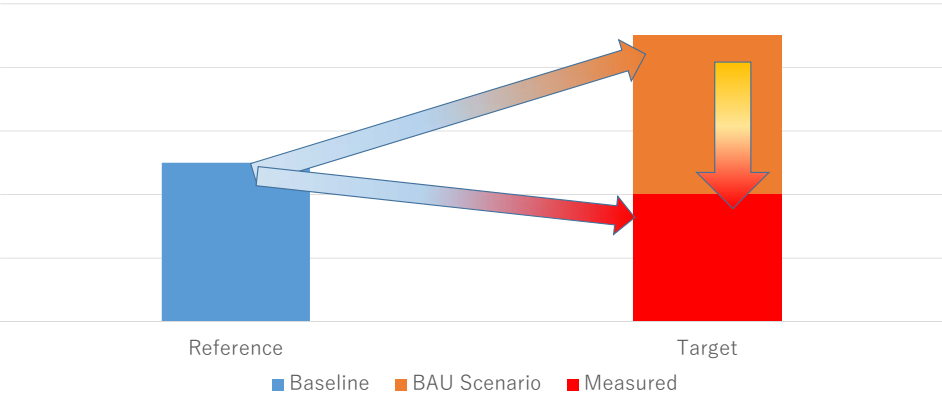
3. Загвар төслийн үнэлгээний ажлын дараалал



3.1 Суурь түвшин (он) болон ирээдүйн зорилтот оныг тодорхойлох

- 1. Суурь оныг сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд бүрэн шилжсэн 2020 оноор тогтоосон.
- 2. Ирээдүйн оныг Төсөл төлөвлөлтийн матрицд заагдсан эрхэм зорилгыг хангах үе буюу төсөл дууссанаас хойш 3 жилийн дараа 2027 оноор тогтоосон.
- 3. 2027 онд загвар төсөл хэрэгжээгүй байх тохиолдол буюу ямар ч арга хэмжээ хэрэгжээгүй (Business as Usual /BAU/) хувилбараар эх үүсвэрүүдийн ялгарлыг тооцоолсон.
- 4. 2027 онд загвар төсөл хэрэгжсэн байх тохиолдлын ялгарлын бууралт болон агууламжийн бууралтын үр дүнг BAU хувилбартай харьцуулж үнэлсэн.

BAU хувилбар ба арга хэмжээний хувилбар



3.2 BAU хувилбарыг тодорхойлох

Эх үүсвэр	Өсөлтийн хувийг тооцох үзүүлэлт	Суурь он	Ирээдүй	Дундаж өсөлт (жил)
ДЦС	2015-2020 оны түлшний зарцуулалтын хэмжээний өсөлтийн хувь	2020	2027	0.6~5.8%
УХЗ	2016-2020 оны түлшний зарцуулалтын хэмжээний өсөлтийн хувь			-5.8%
БОУХЗ	2015-2020 оны түлшний зарцуулалтын хэмжээний өсөлтийн хувь			8.5%
Гэрийн зуух	2015-2020 оны гэр хорооллын хүн амын өсөлтийн хувь (дүүрэг тус бүрээр)			Гэр: -2.7% Байшин: 0.4%
Тээврийн хэрэгсэл (хаягдал утаа, автозамын тоос шороо)	2019-2022 оны техникийн үзлэг, оношлогоонд тэнцсэн ТХ-ийн тооны өсөлтийн хувь			Суудлын: 6.4% Автобус: 8.8% Ачааны машин: 3.7%

3.3 Цаг уурын модель (WRF)-ийн тохиргоо (1)

Contents	D1 (Whole Mongolia)	D2 (Central Mongolia)	D3 (Whole UB city)
Version	WRF-ARW v4.1.5		
Horizontal Coordinate System	Lambert conformal conic projection Standard Latitude: 30 N, 60 N Standard Longitude: 105.9 E		
Vertical Coordinate System	σ-P Coordinate System The top layer 50 hPa (about 19,000 m)		
Grid Number	160 × 94 × 32	121 × 121 × 32	91 × 91 × 32
Resolution	20 km	5 km	1 km
Height at the Bottom Layer	About 27 m		

9

3.4 Тархалтын загварчлалын тохиргоо

Үзүүлэлт	Агуулга
Ашигласан модель	CALPUFF Ver7.2.1
Топографын өгөгдөл	SRTM30/GTOPO30 Global Data (0 to 900 m, 30 arc-sec)
Газар ашиглалтын өгөгдөл	USGS Land Use/Land Cover Scheme Eurasia (optimized for Asia)
Цаг уурын модель	WRF-ARW v4.1.5
Тооцоололд хамрагдах бүс	УБ хотын төвийн бүсийг багтаах 34 км × 28 км
Нарийвчлал	1 км × 1 км
Хамрагдах бохирдуулах бодис	SO ₂ , NO _x , TSP, PM ₁₀ , SO ₄ , NO ₃ , HNO ₃ , CO
Эх үүсвэрийн мэдээлэл	2020 болон 2027 оны ялгарлын тооцоолол (инвентор) ДЦС, УХЗ, БОУХЗ, гэрийн зуух, Тээврийн хэрэгсэл (гол автозам, туслах зам), автозамын тоос шороо, ДЦС-ын үнсэн сангийн хийсэлт
Тооцоололд хамрагдах хугацаа	2020/11/1 ~ 2021/2/28 (өвлийн улирал), 2020/6/1 ~ 2020/8/31 (зуны улирал)
Агууламжийн тооцооллын цэг	Агаарын чанарын суурин харуулын байршил (координат) 1 км× 1 км гридын гол

11

3.3 Цаг уурын модель (WRF)-ийн тохиргоо (2)

Contents	D1 (Whole Mongolia)	D2 (Central Mongolia)	D3 (Whole UB city)
Microphysics	WRF Single-Moment 5 class scheme		
Longwave Radiation	RRTM scheme		
Shortwave Radiation	Dudhia scheme		
Surface Layer	Eta similarity		
Land Surface	Noah land surface model		
Planetary Boundary Layer	Mellor-Yamada-Janjic scheme		
Cumulus Parameterization	Betts-Miller-Janjic scheme (d3=0)		
Landuse	USGS (WRF default)		
Data Nudging	Wind, temperature, and moisture vapor (Nudging Coefficient: 10 ⁻⁴ 1/s)		
Objective Data Analysis	- Meteorological data: - NCEP GDAS/FNL 0.25 Degree Global Tropospheric Analyses and Forecast Grids, every 6 hours		

10

3.5 Загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан ялгарлын бууралтыг тооцох нөхцөл (1)

Төслийн агуулга	Хэрэгжүүлсэн нөхцөл					
Биомассын хольцтой шахмал түлш (BCB)	Гэрийн зуухны ялгарлыг бууруулах арга хэмжээнд ТТТ-ний сайжруулсан шахмал түлшний оронд тус төслөөс санал болгох биомассын хольцтой шахмал түлш (BCB) ний хэрэглээнд шилжих тохиолдол. · Бүх төрлийн гэрийн зууханд BCB хэрэглэх гэж үзэж, зуухны лабораторийн шаталтын туршилтаар тодорхойлсон ялгарлын коэффициентийн дундаж утгыг ашигласан. Мөн SO ₂ -ын ЯК-ийг тодорхойлохдоо түлшинд агуулагдах хүхрийн найрлагаас хамааралтай тул утааны хийн шаталтын туршилтын хамгийн бага утгыг ашигласан. · Үйл ажиллагааны өгөгдөл буюу түлшний зарцуулалтыг сайжруулсан шахмал түлшний зарцуулалтын хэмжээтэй адилхан гэж үзсэн.					
	Түлш	Гэрийн зуухны төрөл	SO _x	NO _x	TSP	PM ₁₀
	Сайжруулсан түлш	Уламжлалт зуух (2022 оны хэмжилт)	11.88	4.79	2.82	2.53
	BCB	Сайжруулсан зуух (2020 оны хэмжилт)	12.02	3.04	1.77	1.59
		Уламжлалт зуух	3.51	2.92	1.41	1.27
		Сайжруулсан зуух	3.51	2.09	0.94	0.85

Нэгж: гр/тонн түлш
2020 оны ялгарлын уламжлалт зуухны ялгаралд дээрх ялгарлын коэффициентийг ашиглан тооцооллыг дахин шинэчилсэн.

12

3.5 Загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан ялгарлын бууралтыг тооцох нөхцөл (2)

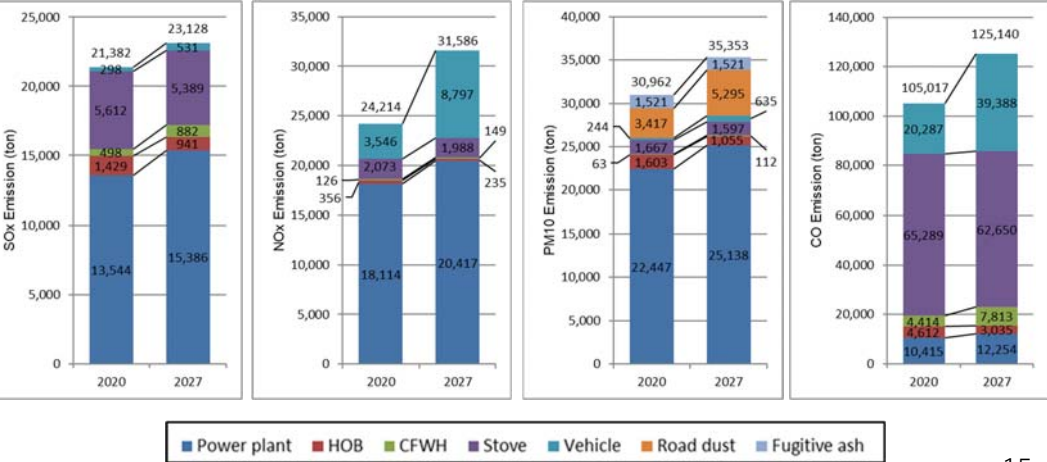
Төслийн агуулга	Хэрэгжүүлсэн нөхцөл
Гэрлэн дохионы зохицуулалт (асалтын горимыг өөрчлөх)	Гэрлэн дохионы асалтын горимыг өөрчлөхөөс өмнөх болон дараах үеийн зорчих хурдны судалгааны дүнд тулгуурлан УБ хотын замын хөдөлгөөнд оролцох бүх цагуудад гол автозамаар зорчих дундаж хурдыг 18%-иар нэмэгдсэн тохиолдол. • Харин МУ-ын замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын хууль, журамд заасан хотын бүсэд зорчих хурд (60км/ц)-аас хэтрэхгүй байх.
Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай ТХ (Бүх төрлийн ТХ)	Евро 4-ээс дооших бүх ТХ нь Евро 5 стандартын ТХ-ээр шинэчлэгдэж, мөн Евро 5 шатахуун ашиглана. (хүхэр ихтэй шатахуунаас үүдэлтэй катализаторын ажиллагаа муудахгүй болох) • Бүх ТХ-д японы 2005 оны ялгарлын стандартын коэффициентийг ашиглах. • Хүхрийн найрлага 10 ppm гэж үзэх.
Хүхэр багатай түлш, ялгарал багатай ТХ (Зөвхөн автобус)	Евро 4-ээс дооших бүх автобус Евро 5 стандартын автобусаар шинэчлэгдэж, мөн Евро 5 стандартын түлш хэрэглэнэ. (хүхэр ихтэй түлшнээс үүдэлтэй катализаторын ажиллагаа муудахгүй болох) • Бүх автобусанд японы 2005 оны ялгарлын стандартын коэффициентийг ашиглах. • Хүхрийн найрлага 10 ppm гэж үзэх.

3.5 Загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан ялгарлын бууралтыг тооцох нөхцөл (3)

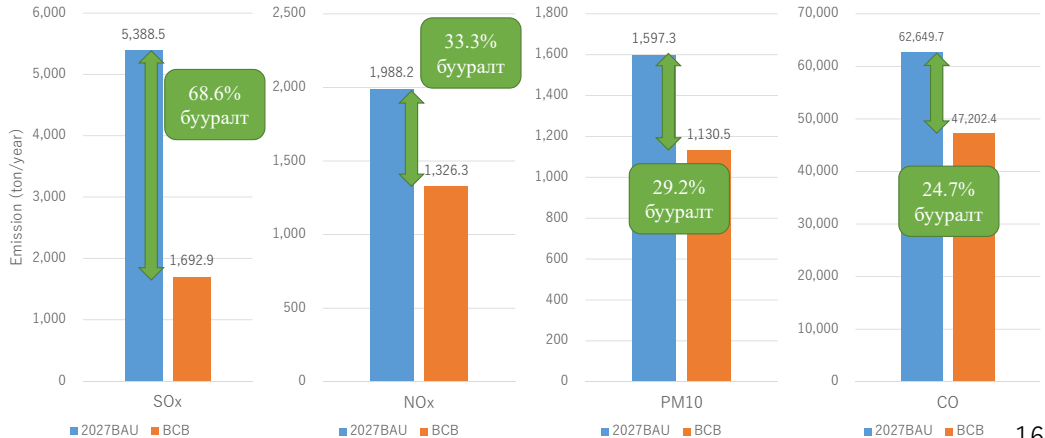
Төслийн агуулга	Хэрэгжүүлсэн нөхцөл
Эко жолоодлого	АСХУХ-ийг ашиглан ТХ-ийн ангиллаар тус бүр 1 машин 1 удаа туршилтын хэмжилт хийсэн бөгөөд ТХ-ийн ангилал, хөдөлгүүрийн төрлөөс хамаарч ялгаатай байдаг. Энэ удаагийн хэмжилт цөөхөн учраас туршилтын тооцоолол гэж үзсэн. Бензин хөдөлгүүрт болон бензин хайбрид хосолмол хөдөлгүүрт ТХ тус бүрээр хаягдал утааны хэмжилт хийсэн боловч ТХ-ийн оношлогооны мэдээллийн санд дээрх төрлөөр ялгасан бүртгэл байхгүй учраас 2 төрлийн хэмжилтийн дүнг дунджилсан тоон утгыг ашигласан. • Бензин : NOx 21.5%-иар буурах, түлшний зарцуулалт 2.5%-иар буурах • Дизель : NOx 13%-иар нэмэгдэх, РМ 33%-иар буурах, түлшний зарцуулалт 13%-иар буурах
Тортогийн шүүлтүүр /DPF/ (зөвхөн нийтийн тээврийн автобус)	Төслийн 2-р үе шатанд хийгдсэн бууруулах арга хэмжээний саналд Евро 4 (2003 оны ялгарлын стандарт хангасан) автобусыг хамруулж тоосонцор (РМ)-ын ялгарлыг 80%-иар бууруулах*2—гэж авч, тооцоолж байсан.
ТХ-ийн хаягдал утааны зайнаас хэмжигч /RSD/	RSD ашигласан хаягдал утааны хэмжилтээр ялгарлын стандартаас хэтэрсэн ТХ-ийг журамлаж, УБ хотын автозамын хөдөлгөөнд оролцуулахгүй байх, ТХ-ийн техникийн тохиргоо, засвар үйлчилгээг тогтмол хийснээр ТХ-ийн доголдлыг багасгах тохиолдол. • Ялгарлын стандарт нь хаягдал утааны тортогжилт 40%-иас хэтэрсэн (японы 1998 оны ялгарлын стандартаас өмнөх) ТХ хөдөлгөөнд оролцохгүй болох. • Техникийн бүрэн бус байдлыг харгалзахгүй.

*2: Төслийн 2-р үе шатанд “Монгол Улс Нийтийн тээврийн автобусны дизель хөдөлгүүрт тортогийн шүүлтүүр (DPF) суурилуулж тортогжилтыг бууруулах туршилтын төсөл”-өөр баталгаажуулсан бууралтын хувь

3.6 BAU хувилбарын ирээдүйн ялгарал



4.1 Сайжруулсан шахмал түлшний загвар төсөл: Гэрийн зуухны ялгарлын бууралт (BAU-тай харьцуулалт)

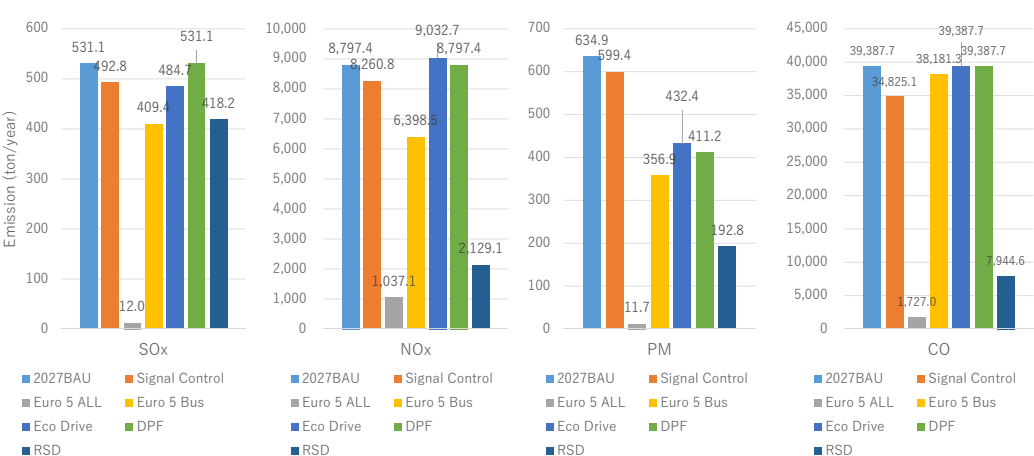


4.2 ТХ-ийн загвар төслийн хаягдал утааны ялгарлын бууралт (BAU-тай харьцуулалт)

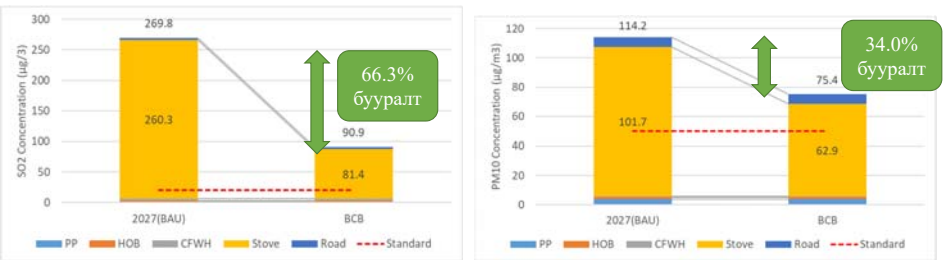
		SOx	NOx	PM	CO
Арга хэмжээ хэрэгжүүлээгүй тохиолдлын ТХ-ийн ялгарал (2027 он, BAU)		531.1	8,797.4	634.9	39,387.7
Гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулах	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	492.8	8,260.8	599.4	34,825.1
	Ялгарлын бууралт	38.3	536.6	35.5	4,562.6
	Ялгарлын бууралтын хувь	7.2%	6.1%	5.6%	11.6%
Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай ТХ (бүх ТХ)	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	12.0	1,037.1	11.7	1,727.0
	Ялгарлын бууралт	519.1	7,760.3	623.2	37,660.7
	Ялгарлын бууралтын хувь	97.7%	88.2%	98.2%	95.6%
Хүхэр багатай түлш, ялгарал багатай ТХ (зөвхөн автобус)	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	409.4	6,398.5	356.9	38,181.3
	Ялгарлын бууралт	121.7	2,398.9	278.1	1206.3
	Ялгарлын бууралтын хувь	22.9%	27.3%	43.8%	3.1%
Эко жолоодлого	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	484.7	9,032.7	432.4	39,387.7
	Ялгарлын бууралт	46.4	-235.3	202.5	0.0
	Ялгарлын бууралтын хувь	8.7%	-2.7%	31.9%	0.0%
Тортогийн шүүлтүүр /DPF/ (зөвхөн автобус)	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	531.1	8,797.4	411.2	39,387.7
	Ялгарлын бууралт	0.0	0.0	223.7	0.0
	Ялгарлын бууралтын хувь	0.0%	0.0%	35.2%	0.0%
Хаягдал утааны зайнаас хэмжигч (RSD)	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	418.2	2,129.1	192.8	7,944.6
	Ялгарлын бууралт	112.9	6,668.3	442.1	31,443.1
	Ялгарлын бууралтын хувь	21.3%	75.8%	69.6%	79.8%

Ялгарлын хэмжээний нэгж: тонн/жил

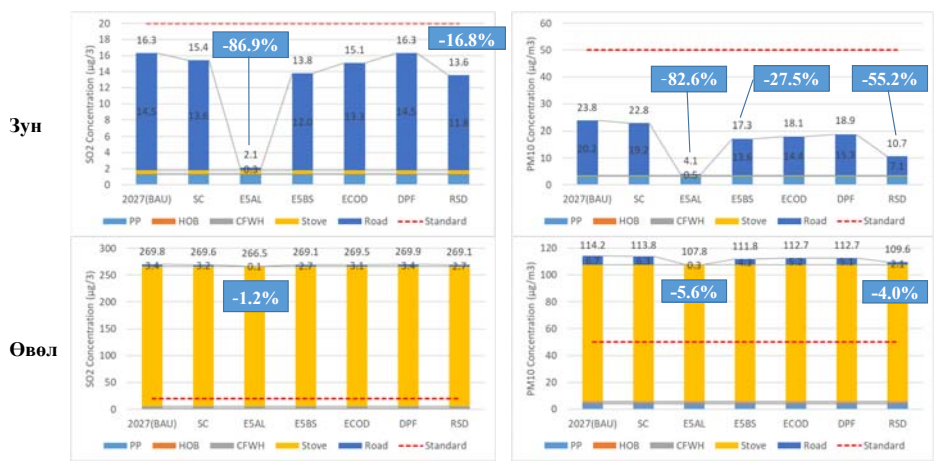
4.2 ТХ-ийн загвар төслийн хаягдал утааны ялгарлын бууралт (BAU-тай харьцуулалт)



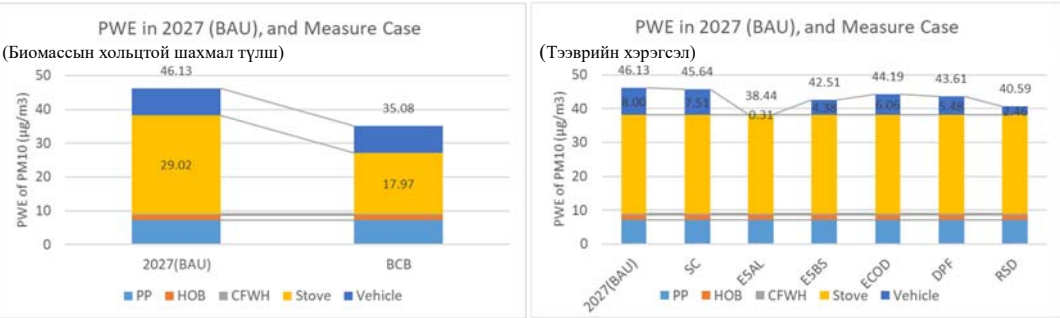
5.1. Сайжруулсан шахмал түлшний загвар төслийн агууламжийн бууралт (BAU-тай харьцуулалт, өвлийн улирал)



5.2. ТХ-ийн загвар төслийн агууламжийн бууралт (BAU-тай харьцуулалт)



6. Сайжруулсан шахмал түлшний загвар төслийн иргэдийн эрүүл мэндийн өртөлт, нөлөөлөл (BAU-тай харьцуулалт, өвлийн улирал)



Хамрагдсан хүн ам (баримжаалсан): 1.597.000 хүн

PWE: Хүн амын жиллэсэн дундаж агууламж
$$PWE = \frac{\sum(C_i \times P_i)}{P_{total}}$$

SC: Гэрлэн дохионы зохицуулалт, E5AL: Хүхэр багатай шатахуун (Бүх TX-д), E5BS:Хүхэр багатай түлш (Автобус), ECOD: Эко жолоодлого

7. Дүгнэлт (Ялгарал)

- 2020 оныг суурь түвшин болгож, сайжруулсан түлш болон TX-ийн загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан цаашид бодит арга хэмжээ болгож хэрэгжүүлэх нөхцлөөр ялгарлын хэмжээг тооцоолсон.
- BAU хувилбарын 2027 оны ялгарлыг баримжаалан тооцоолж, ялгарлын дүнд тулгуурлан загвар төслийг бодит арга хэмжээ болгож хэрэгжүүлэх тохиолдлын ялгарлын бууралтыг тооцоолсон.
- Сайжруулсан шахмал түлшийг төслөөс санал болгох биомассын хольцтой шахмал түлшээр орлуулсан тохиолдолд гэрийн зуухнаас ялгарах SOx –ыг 68%-иар, PM₁₀-ыг 29%-иар бууруулах үр дүн харагдаж байна.
- Хүхэр багатай шатахууны (Евро 5-аас дээш) хэрэглээнд бүрэн шилжиж, бүх TX нь хүхэр багатай шатахуун хэрэглэдэг ялгарал багатай TX-ээр шинэчлэгдсэн тохиолдолд TX-ийн ялгарлыг хамгийн ихээр үр дүнтэй бууруулах боломжтой байна.

7. Дүгнэлт (Агууламж: биомассын хольцтой шахмал түлш /BCB/)

- Өвлийн улирлын хамгийн өндөр агууламжтай цэгт гэрийн зууханд BCB түлшийг хэрэглэснээр SO₂ нь 66%-иар, PM₁₀ 34%-иар агууламж буурч байна.
- Гэвч, жилийн дундаж хүлцэх хэм хэмжээ (SO₂:20 мкг/м³, PM₁₀:50 мкг/м³) - нээс хэтэрсэн байна.
- Сайжруулсан түлшинд хүхэр багатай нүүрс ашиглах эсвэл хүхэргүйжүүлэгч хольж үйлдвэрснээр SO₂ агууламжийг бууруулж чадна. Боломжтой бол хүхэргүйжүүлэгч холих шаардлагагүй хүхрийн найрлага багатай нүүрсийг ашиглах нь зүйтэй юм.
- PM-ын ялгарал багатай нүүрс ашиглах, мөн PM-ын ялгарлыг бага байлгахын тулд түлшний үйлдвэрлэлийн технологийг сайжруулах, эсвэл шинэ түлшээр орлуулах зэргээр PM-ын агууламжийг бууруулах боломжтой.
- Уламжлалт зуухыг сайжруулсан зуухаар шинэчилсэнээр түлшний зарцуулалтыг багасгаж, ялгарлын агууламжийг бууруулах боломжтой гэж үзэж байна.

7. Дүгнэлт (Агууламж: TX-ийн загвар төсөл)

- Өвлийн улирлын хамгийн өндөр агууламжтай цэгт TX-ийн ялгарлыг бууруулах загвар төслүүдэд SO₂ болон PM₁₀-ын агууламжийг бууруулах үр дүн бараг байхгүй. Учир нь өвлийн улиралд SO₂ болон PM₁₀ -ын голлох эх үүсвэр нь гэрийн зуух бөгөөд нийт агууламжийн 90% -ийг эзэлж байна.
- Зуны улиралд УБ хотын хэмжээнд агууламж бага боловч бүх TX-ийг хүхэр багатай шатахууны хэрэглээнд шилжүүлсэн тохиолдолд агууламжийг SO₂ нь 87%-иар, PM₁₀-ыг 83%-иар бууруулах үр дүнтэй байна.
- Эко жолоодлого, RSD хэрэгжүүлсэн тохиолдолд зуны улирлын PM₁₀ агууламж 24% болон 55%-ийн бууралттай байна.
- Галлагаа багасдаг зуны улирлын агууламжид TX-ийн эзлэх хэмжээ их байдаг учраас эдгээр TX-ийн арга хэмжээг цогцоор хэрэгжүүлсэнээр зуны улирлын агууламжийг бууруулах үр дүнтэй юм.

7. Дүгнэлт (Зардал, цаг хугацаа)

1. Зуухны ялгарлыг бууруулахад түлш болон зуухыг шинэчлэх, орлуулах, ТХ-ийн хувьд ялгарал багатай ТХ-ийг нэвтрүүлэх, ялгарал багатай түлш, шатахууны хэрэглээнд бүрэн шилжих, эко жолоодлогыг нэвтрүүлж хэвшүүлэх, DPF болон RSD төхөөрөмжийг нэвтрүүлж ашиглах арга хэмжээнүүдийг хэрэгжүүлэхэд хөрөнгө мөнгө, цаг хугацаа шаардагдана. Иймд дээрх арга хэмжээг бага, багаар хэрэгжүүлж эхэлвэл үр дүнтэйгээр агаарын бохирдлыг бууруулах боломжтой гэж үзэж байна.
2. Арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд шаардагдах зардал мөнгө, цаг хугацааг тодорхойлж, арга хэмжээний саналын үр дүнг үнэлэх шалгуурыг нэмж тодорхойлох шаардлагатай юм.

25

8. Цаашдын асуудал (1)

Монгол тал нь цаашид дараах дүн шинжилгээ болон үнэлгээг хэрэгжүүлэх шаардлагатай.

1. Өнөөгийн нөхцөл байдлыг тодорхойлох шаардлага
 1. Эх үүсвэр тус бүрээр бохирдуулах бодисын ялгарлын хэмжээг жил бүр шинэчлэн тооцож байх (SOx, NOx, PM, CO)
 2. Суурин харуулын агаарын чанарын агууламж (Тасралтгүй нарийвчлал сайтай хэмжилт хийх техникийн засвар үйлчилгээний зардал, хэмжилтийн тоон өгөгдлийн анализ шинжилгээ)
 3. Цаг уурын нөхцөл байдлыг тусгасан тархалтын загварчлалаар агаарын бохирдлын төлөв байдал тодорхойлж, үнэлэх. (3-5 жил тутамд хийх, сайжруулсан шахмал түлш зэрэг томоохон хэмжээний арга хэмжээ хэрэгжүүлсэн тохиолдолд ялгарал, агууламжийн бууралтын үр дүнг тооцоолж, баталгаажуулахад ашиглах)

26

8. Цаашдын асуудал (2)

2. Арга хэмжээний саналд тулгуурласан ялгарлын тооцоолол
 1. Загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан арга хэмжээний саналын ялгарлын бууралтыг тооцох нөхцөл (Том оврын ачааны машины PM-ыг 50%-иар бууруулах зэрэг) –ийг тогтоож, ялгарлыг тооцох .
 2. Арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнөх болон дараах үеийн ялгарлын бууралтын үр дүнг баталгаажуулах
 3. Тархалтын загварчлалаар арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнөх болон дараах үеийн агаарын чанарын агууламжийн бууралтын үр дүнг баталгаажуулах
3. Дээрх анализ шинжилгээнд тулгуурлан арга хэмжээний саналыг тоон хэмжээгээр үнэлэх
 1. 1~2-ийн үр дүнг нэгтгэж, зөвлөмж боловсруулах
 2. Дээд шатны шийдвэр гаргах байгууллагад зөвлөмж хүргүүлэх

27

Анхаарал тавьсанд баярлалаа!

28

Монгол улс

Нийслэлийн Агаар Орчны Бохирдолтой Тэмцэх Газар

Байгаль Орчин Аялал Жуулчлалын Яам

**Монгол улс Улаанбаатар хотын
агаарын бохирдлын хяналтын
чадавхыг бэхжүүлэх төсөл
(3-р үе шат)**

**Хийн түлштэй холбоотой аюулгүйн
байдлын удирдамж**

2024 оны 7 дугаар сар

**Японы Олон Улсын Хамтын
Ажиллагааны Байгууллага (ЖАЙКА)
СҮҮРИКЭЙКАКУ ХК**

1. Зорилго

Агаар орчны РМ болон хүүхрийн давхар ислийн агууламжийг бууруулахад суурин эх үүсвэрийг нүүрснээс хийн түлш рүү шилжүүлэх арга хэмжээг хэрэгжүүлэх нь үр дүнтэй. Монгол Улсын хувьд хийн түлштэй холбоотой тоног төхөөрөмжийн стандарт, ашиглалтын заавар, үйлдвэрлэгч, борлуулагчдад зориулсан дүрэм журмыг мөрдлөг болгож байгаа боловч хийн аюулгүй байдлын удирдамжийг хараахан мөрдөгдөж эхлээгүй байна. Цаашид хэрэглэгчид хийн түлшийг аюулгүй ашиглах орчныг бүрдүүлэх үүднээс Монгол Улсын хэрэглэгчдэд зориулсан аюулгүй ажиллагааны удирдамжийг боловсруулах шаардлагатай гэж үзсэн учраас Япон улсын жишээнд тулгуурлан Улаанбаатар хотын хийн түлшийг ашиглах аюулгүй байдлын удирдамжийн төслийг танилцуулж байна.

2. Оршил

(1) Монгол улсын дотоодын өрхийн эрчим хүчний хэрэглээний бүтэц

LPG Promotion Center (компани)-аас нийтэлсэн цахим нийтлэлээс¹ харахад Монгол Улсын өрхийн эрчим хүчний хэрэглээний бүтэц дараах байдалтай байна.

- ✧ Цахилгаан станцын дулаан хангамж (ДЦС) 57%
- ✧ ДЦС-ын цахилгаан эрчим хүчний хангамж 13%
- ✧ Түүхий нүүрс/нүүрс боловсруулсан бүтээгдэхүүн 23%
- ✧ Мод түлээ 7%

Гэр хорооллын эрчим хүчний үндсэн хэрэглээ ДЦС бус түүхий нүүрс болон нүүрс боловсруулсан бүтээгдэхүүн зонхилдог. Токиогийн Политехникийн их сургуулиас 2014 онд монгол уламжлалт гэр бус байшинд оршин суугчдын халаалтын аргуудын талаар хийсэн судалгаа²-аас үзэхэд,

- ✧ Түүхий нүүрс 54.76%
- ✧ Өндөр илчлэгтэй нүүрс 23.81%
- ✧ Ус халаах аргачлал 16.67%
- ✧ Цахилгаан 4.76% гэсэн бүтэцтэй байсан.

Түүнчлэн Монгол Улсын Статистикийн ерөнхий газраас гаргасан Нийслэлийн гэр хорооллын халаалтын төхөөрөмжийн статистик мэдээнд (2020 он) Улаанбаатар хотын дулаан хангамж дараах төрлийн хувь хэмжээтэй гэсэн судалгаанд үр дүнтэй байна. Үүнд:

Байшин

- ✧ Зуух 75.4%
- ✧ Цахилгаан 7.7%
- ✧ Төвийн халаалт 1.9%
- ✧ Халаалтын зуух 14.9%

Гэр

- ✧ Зуух 99.0%
- ✧ Цахилгаан 1.0%

Эндээс харахад Монгол Улс, ялангуяа Улаанбаатар хотын гэр хороололд дулааны эх үүсвэрийн дийлэнх хувийг нүүрс (боловсруулсан нүүрсний бүтээгдэхүүн) эзэлж байна.

(2) Түүхийн нүүрсийг орлох эх үүсвэр

¹ LPG WEB News, Vol.11, Тусгай хувь нэмэр = Хөгжиж буй орнуудын LP хийн зах зээл 3-р хэсэг, 2015/2/10

² “Гэр хороолол”-д оршин суугчдын газар, барилга байгууламжийн өмчлөлийн байдал, суурьшлын түүхийн судалгаа – Монгол Улсын Улаанбаатар хотын “Гэр хороолол”-д байнга оршин суудаг иргэдийн бодит байдлын судалгаанаас , <http://www.arch.t-kougei.ac.jp/yatsuo/assets/503.pdf> (2024.4.16 үзсэн)

Нүүрсийг орлох түлшний тухайд төрөөс баримталж буй бодлого, чиглэл

- ✓ Өвлийн улирал (ойролцоогоор 45-60 хоног) халуун ус хангамжийн хүрэлцээг нэмэгдүүлэх зорилгоор хийн хэрэглээг (LP хийн түлшээр халуун ус хангамжийн байгууламж барих) нэвтрүүлэхээр төлөвлөж байна. (Нийт 4 байршилд 228МВт-ын хүчин чадалтай)
- ✓ Одоогийн байдлаар Монгол Улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлого болох "алсын хараа 2050"-д байгалийн хийн хэрэглээг нэвтрүүлэх судалгааг хэрэгжүүлж байна.
- ✓ Нүүрс хийжүүлэх замаар дотоодын эрчим хүчийг хангах боломжийн судалгаа.
- ✓ Гэр хороололд LP хийг ашиглахад татаас олгох асуудлыг судалж үзэхэд, өртөг нь ойролцоогоор дөрөв дахин өндөр байхаар тооцоологдсон тул нь цаашид хэрэгжүүлэхэд бэршээлтэй байна.
- ✓ Байгалийн хийн хэрэглээний тухайд өмнө нь хотын хийний хэрэглээ болгох төсөөлөл байсан боловч одоогоор судалгаа хийгдээгүй байна.

(3) Хийн түлш

Хотын хий буюу байгалийн хийн хэрэглээ Монголд туйлын хязгаарлагдмал байдаг. Монгол Улсын Уул уурхай, хүнд үйлдвэрийн яамтай хийсэн ярилцлагаас харахад CNG (шахсан байгалийн хий)-ийн хэрэгцээ жилд 600 тонн бөгөөд үүний дийлэнх хувийг нийтийн тээврийн автобус (80 орчим CNG автобус) ашигладаг. 2023 оны байдлаар CNG нийлүүлэгч 1 компани байна.

Цаашид импортын хэмжээ нэмэгдэх боломж бага, мөн өргөн хэрэглээнд нэвтрэх боломжгүй гэж үзэж байна. Тиймээс тодорхой хэмжээгээр эрэлттэй байгаа шингэрүүлсэн нефтийн хий (LP gas)-ийн хэрэглээнд төвлөрсөн судалгаа хийх нь зохистой гэж үзэж байна.

Монгол улсын LP хийн ашиглалтын өнөөгийн байдал дараах байдалтай байна.

- ✓ 2023 оны байдлаар Монгол Улсын хийн хэрэгцээ 50 мянган тонн/жил байх бөгөөд автомашины түлшний эрэлт талаас илүү хувийг (ойролцоогоор 60%) эзэлнэ. Бусад эрэлтийг авч үзвэл арилжааны хэрэглээ (ресторан гэх мэт) болон гэр ахуйн хэрэглээ байна.
- ✓ LP хийн түлшээр ажилладаг автомашины тоо 24000 бүртгэлтэй байгаа ч сүүлийн үед хийн түлшээр ажилладаг автомашины тоо буурах хандлагатай байна.
- ✓ Монголд 170 орчим LP шатахуун түгээх станц байдаг бөгөөд тэдгээр нь зөвхөн автомашинаар хангаад зогсохгүй ахуйн хэрэглээний LP хийн баллоныг дүүргэх боломжтой.
- ✓ Нийслэлээс санаачлан сургууль, эмнэлэг зэрэг төрийн байгууллагуудад LP хийн халаалтын төхөөрөмжийг нэвтрүүлэх ажил хийгдэж байна.
- ✓ Одоогийн байдлаар ахуйн хэрэглээнд голчлон хэрэглэгддэг боловч LP хийн компаниуд халаалтын хэрэгсэлд ашиглахад чиглэсэн үйл ажиллагаа хөгжүүлэлтийг хийж байна.
- ✓ Хийн түлшний нэгдсэн холбооноос 31 аж ахуйн нэгжид хий тээвэрлэх зөвшөөрөл олгосон байна. Томоохон төлөөлөлд Дашванжил, Горо газ, Юни газ гэсэн гурван том компани байна.

(4) Ахуйн хэрэглээний хийн түлшний хэрэглээг нэмэгдүүлэх

Монгол улсын Улаанбаатар хотод дараах ажлууд хийгдэж байна.

- ✓ Гэр хорооллыг хийн түлшинд шилжүүлэх асуудлыг авч үзвэл: 2016 онд шинэ Засгийн газар ажиллаж эхлэхэд хөдөө орон нутгийн айл өрхүүдийг хийн түлшээр хангах ажлыг дэмжих хөдөлгөөн өрнөж байсан. 2019 оноос сургуулиудын хийн халаалтын хэрэглээг сурталчлах гэх мэт (улс, хотын төсвийн хүрээнд). Нүүрсэн галалгаат УХЗ-аас хийн түлшний халуун усны системд шилжүүлэх үйл ажиллагааг хэрэгжүүлж байна.
- ✓ Амины орон сууц гэр хорооллын 89 өрх хийн халаалт (суурилуулалтын зардлыг өөрсдийн зардлаар) ашиглаж байгаа нь тогтоогдсон.
- ✓ LP хийн компаниудын бие даасан санаачлага: Гэрийн халаалтыг LP хийн халаалтын төхөөрөмж суурилуулсан тохиолдол байна. LP хийн түлшээр ажилладаг уламжлалт гэрийн зуух, халуун ус хангамжаар ажилладаг шалны халаалтын системийг туршиж үзээд байна.
- ✓ Бусад хийн халаалтын төхөөрөмжийн судалгаа: МУИС-д нарны эрчим хүч, LP хийн ус

халаагч зэрэг дулааны эх үүсвэрийг ашиглан хосолсон халаалтын төхөөрөмжийг ашиглах боломжийг судалж байна.

(5) Хийн ашиглалттай холбоотой хууль тогтоомж, дүрэм журам

(Монгол)

Хийн хэрэглээтэй холбоотой хууль дүрэм.

- Газрын тосны бүтээгдэхүүний тухай 2005 оны 7 дугаар сарын 1-ний өдрийн Монгол Улсын хууль

Газрын тосны бүтээгдэхүүнийг импортлох, үйлдвэрлэх, худалдах, тээвэрлэх, хадгалахтай холбогдсон харилцааг зохицуулах, эдгээр үйл ажиллагааны аюулгүй байдлыг хангах зорилготой.

- Агаарын тухай хууль (2012 он)

Гэр хороололд агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ, технологи нэвтрүүлэхийг дэмжих зорилгоор агаарын чанарыг сайжруулах бүсийг байгуулж, зорилтот гэр хорооллын айл өрх (хувь хүн)-ийн оролцоог дэмжих бодлого болгон цахилгаан халаагууртай өрхүүдэд урамшуулал олгох тогтолцоо болгож шөнийн цагаар тарифын хөнгөлөлт үзүүлдэг систем (улсын төсвөөс татаас)-ыг хэрэгжүүлсэн.

Хийн халаагуур суурилуулж, ашиглаж буй гэр хорооллын айл өрхүүдэд хэрэглэсэн хийн хэмжээнээс нь хамааруулан хэрэглээний төлбөрийн тодорхой хэсгийг улсын төсвөөс татаас болгон олгох асуудлыг хэлэлцэж байна.

- Онцгой албан татварын хууль (2006)

Суудлын автомашин, газрын тосны үйлдвэрлэлийн нэмэлт бүтээгдэхүүн, керосин зэрэгт татвар ногдуулах хууль. Мөн LP хийн тээврийн хэрэгсэлд импорт/үйлдвэрлэсэн жилээс хойшхи хугацаа, хөдөлгүүрийн хүчин чадлаас хамааран тогтмол хувь хэмжээгээр онцгой татвар ногдуулдаг.

Үүнээс гадна СХЗГ-аас баталсан стандарт.

- Үндэсний стандарт (MNS)
 - MNS-5083:2001 “Шингэрүүлсэн нефтийн хий - Ахуйн хэрэглээний түлш - Техникийн шаардлага”
 - MNS-5084:2023 “Шингэрүүлсэн нүүрсустөрөгчийн автотээврийн түлш - Техникийн шаардлага”

LP хийн техникийн стандартыг ахуйн болон автотээврийн түлш тус тус тогтоосон болно.

- Холбогдох стандарт, дүрэм
 - Хийн аж ахуйн ажиллагааны дүрэм (2001 оны хийн аж ахуйн нэгжийн бизнесийн үйл ажиллагааны дүрэм)
 - ※Хийн хангамжийн байгууллагууд үйл ажиллагаагаа явуулахдаа дагаж мөрдөх ёстой асуудлуудыг тусгасан бөгөөд автомат дохиоллын төхөөрөмж зэрэг аюулгүй байдлын менежменттэй холбоотой асуудлуудыг багтаасан болно.
 - Хийн аж ахуйн техник ашиглалтын дүрэм (2001 оны хийн аж ахуйн нэгжийн бизнесийн үйл ажиллагааны дүрэм)
 - ※Хийн хангамжийн байгууллагуудын бүтэц, бизнесийн үйл ажиллагааг тодорхойлдог. Түүнчлэн "хийн хангамжийн үйлчилгээний аюулгүй ажиллагааны дүрэм" -ийг дагаж мөрдөх ёстой гэж заасан.
 - Даралтат савыг төхөөрөмжлөх аюулгүй ашиглах дүрэм (Түлш, эрчим хүчний сайдын 2007 оны 12 дугаар сарын 4-ний өдрийн “Даралтат сав суурилуулах, аюулгүй ажиллах журам”-ын 93 дугаар тушаалын хавсралт)
 - Хийн хангамж БНБ.6 42-01-19 (Хийн хангамж Барилгын стандарт BNb.D 42-01-19, 2019)
 - Хийн хангамжийн угсралт, барилгын норм дүрэм (Хийн хангамжийн системийг суурилуулах, барилгын байгууламжийн стандарт дүрэм/барилгын стандарт БНБ.Д 42-01-04 ба 42-01-21)

- Шингэрүүлсэн нүүрсустөрөгчийн хий (шингэрүүлсэн хийн дүрэм) (*Америкийн NFPA-58-аас LPG-ийн талаар монгол хэл рүү орчуулсан)
- Шингэрүүлсэн хийн аюулгүй ашиглалтын талаар /Нийслэлийн мэргэжлийн хяналтын газраас хэрэглэгчдэд өгөх зөвлөмж/
 ※Хэрэглэгчдэд зориулсан заавар. LP хийн ашиглалттай холбоотой зөвлөмж, хийн төхөөрөмжийг ашиглахад анхаарах зүйлсийг тоймлон нэгтгэсэн.

(Япон улсад)

Японы хийн зах зээл нь гол төлөв байгалийн хийг ашигладаг хотын хийн бизнес (хийний ААН) болон шингэрүүлсэн хийн түлш ашигладаг LP хийн бизнес (энгийн хийн бизнес/LP хийн борлуулалтын бизнес) зэргээс бүрддэг.

Бизнес бүрийг зохицуулдаг хууль байдаг бөгөөд хотын хийн бизнест "Хийн бизнесийн тухай хууль", LP хийн бизнест (ахуйн хэрэгцээнд) "Шингэрүүлсэн хийн аюулгүй байдал, худалдаа үйлчилгээг зохицуулах тухай хууль" -аар зохицуулдаг.

Харин ахуйн хэрэглээний LP хийнээс гадна үйлдвэрлэлийн болон автомашины LP хийн аюулгүй байдлын дүрмийг "Өндөр даралтат хийн аюулгүй байдлын тухай хууль" -аар зохицуулдаг.

- Хийн бизнесийн хууль

Хотын хий нийлүүлдэг аж ахуйн нэгжид хамаарах бөгөөд зөвхөн байгалийн хийн нийлүүлэгч бус зарим нь LP хийн хангамжийн зарим бизнес буюу 70 ба түүнээс дээш нэгжтэй харьцангуй том орон сууцны хороолол зэрэг хэрэглэгчдийг хангах тохиолдолд дээрх хуулиар зохицуулагддаг.

- Шингэрүүлсэн хийн аюулгүй байдал, худалдаа үйлчилгээг зохицуулах тухай хууль

Энэхүү хууль нь шингэрүүлсэн шатдаг хийг энгийн хэрэглэгчдэд худалдах, шингэрүүлсэн шатдаг хийн хэрэгсэл үйлдвэрлэх, худалдах зэрэгтэй холбогдсон харилцааг зохицуулах бөгөөд дараах бүтэц, агуулгатай байна.

1-р бүлэг	Ерөнхий заалтууд (1 ба 2-р зүйл)
2-р бүлэг	Шингэрүүлсэн хийн борлуулалтын бизнес (3-р зүйл - 26-3-р зүйл)
3-р бүлэг	Аюулгүйн үйл ажиллагаа (27-р зүйл-35-5-р зүйл)
3-р бүлгийн 2	Шингэрүүлсэн хийн борлуулах ААН-ийг итгэмжлэх (35-6-р зүйл - 35-10-р зүйл)
4-р бүлэг	Нөөцлөх байгууламж зэрэг болон цэнэглэх байгууламж (36-38 дугаар зүйл)
4-р бүлгийн 2	Шингэрүүлсэн хийн тоног төхөөрөмжийн барилгын ажил
1-р хэсэг	Шингэрүүлсэн хийн тоног төхөөрөмжийн барилгын ажил (38-2-оос 38-13-р зүйл)
2-р хэсэг	Итгэмжлэгдсэн туршилтын байгууллага (38-14-р зүйл - 38-28-р зүйл)
5-р бүлэг	Шингэрүүлсэн хийн төхөөрөмж
1-р хэсэг	Борлуулалт, үзүүлэлтийн хязгаарлалт (39 дүгээр зүйл, 40 дүгээр зүйл)
2-р хэсэг	Үй ажиллагааны бүрдүүлэлт гэх мэт (41-50 дугаар зүйл)
3-р хэсэг	Хяналтын байгууллагын бүртгэл (51-54 дүгээр зүйл)
4-р хэсэг	Дотоодын бүртгэлтэй хяналтын байгууллага (55-62 дугаар зүйл)
5-р хсэг	Гадаадад бүртгэлтэй хяналтын байгууллага (63 дугаар зүйл, 64 дүгээр зүйл)
6-р хэсэг	Гамшгаас урьдчилан сэргийлэх тушаал (65 дугаар зүйл-80 дугаар зүйл)
6-р бүлэг	Бусад заалт (81 дүгээр зүйл-95-2 дугаар зүйл)
7-р бүлэг	Торгууль (96-р зүйл-104-р зүйл)
нэмэлт заалт	Бусад асуудлууд

3-р бүлгийн аюулгүйн үйл ажиллагаанд аюулгүйн менежменттэй холбоотой агуулгыг тусгасан байдаг.

Түүнчлэн, холбогдох яамдын дараах тушаалууд байдаг бөгөөд тус бүрдээ тодорхой асуудлуудыг тусгасан байдаг.

- • Шингэрүүлсэн хийн аюулгүй байдлыг хангах, зохистой худалдаа тухай хуулийн хэрэгжилтийг хангах удирдамж (Засгийн газрын 1961 оны 14 дүгээр тушаал)
- • Шингэрүүлсэн хийн аюулгүй байдлыг хангах, зохистой худалдаа тухай хуулийн хэрэгжилтийг хангах журам (Олон улсын худалдаа, аж үйлдвэрийн яамны 1997 оны 11 дүгээр тушаал)

(6) Монголд шаардлагатай аюулгүй байдлын удирдамж

(Япон дахь нөхцөл байдал, бодит жишээ)

Япон дахь LP хийн аюулгүй байдлын бодлого нь “Шингэрүүлсэн хийн аюулгүй байдал, зохистой худалдааг хангах тухай хууль”-д үндэслэсэн бөгөөд LP хийн борлуулах ААН-ийн сайн дурын аюулгүй байдалд үндэслэн, газар дээр нь хяналт шалгалт хийх гэх мэт хамгийн бага шаардлагатай захиргааны зохицуулалтаар дамжуулан энгийн хэрэглэгчдийн аюулгүй байдлыг хангах тогтолцоог хэрэгжүүлж ирсэн.

2000 оны 12 сард өнөөг хүртэл авсан аюулгүй байдлын арга хэмжээний байдал, сүүлийн үеийн ослын нөхцөл байдалд тулгуурлан "LP хийн аюулгүй байдлыг сайжруулах хөтөлбөр" боловсруулах зөвлөмж гаргаж, 2003 оны 3 сарыг дуустал аж ахуйн нэгжүүдийн сайн дурын аюулгүй байдлын түвшинг нэмэгдүүлэх, ноцтой ослыг арилгах зорилготой олон төрлийн бие даасан арга хэмжээг хэрэгжүүлсэн.

2003 онд томоохон хэмжээний үйлдвэрлэлийн осол гарч байсан бөгөөд ослын шалтгааны 80 орчим хувь нь гарын авлагыг дагаж мөрдөөгүй зэрэг хүний хүчин зүйлээс шалтгаалсан байсан учраас түүний эсрэг арга хэмжээ болгон дээд удирдлагын хариуцлагын дор аюулгүй байдлын бүтцийг тусгаарлах нь чухал гэж үзсэн.

Бөөнөөр нийлүүлэх³ тухай 1997 оны хуулийн нэмэлт өөрчлөлтөөр энгийн өрх айл зэрэг жижиг оврын хэрэглэгчдийг хангах хэрэгсэл болгон ашиглах боломжтой болж, бөөнөөр хадгалах сав, савны аюулгүй байдлын арга хэмжээг техник хангамж болон програм хангамжийн талаас нь сайжруулах шаардлагатай болсон.

Дээрх шалгааны улмаас 2004 оноос эхлэн тэргүүлэх ач холбогдол бүхий асуудлууд болон аюулгүй байдлын тодорхой арга хэмжээг нэгтгэсэн баримт бичиг "Шингэрүүлсэн шатдаг хий түгээгчдэд зориулсан аюулгүй байдлын арга хэмжээний удирдамж" боловсруулж, дараах асуудлыг чухалчлан авч үзсэн.

- ① Аюулгүй байдлын сайн дурын системийн боловсронгуй байдлыг сайжруулахын тулд бизнес эрхлэгчдээс аюулгүй байдлын боловсролыг дээшлүүлэх, дотоод аудит хийх, хууль тогтоомжийн хэрэгжилтийг хангахыг хүсч, шингэрүүлсэн хийн түгээгчдийг бөөнөөр нь нийлүүлэх систем, ослоос урьдчилан сэргийлэх зорилгоор дахин үзлэг шалгалт хийх шаардлагатай.
- ② Шингэрүүлсэн хийн аюулгүй байдлын талаар нийтлэг хэрэглэгчдэд мэдээлэл өгөх, соён гэгээрүүлэх арга хэмжээний хувьд хийн хордлогын ослоос урьдчилан сэргийлэхийн тулд нийтлэг хэрэглэгчдийн аюулгүй байдлын хариуцлагын талаарх ойлголтыг төлөвшүүлэх, олон нийтэд мэдээлэх ажиллагааг чухалчлах. Мөн шинэ гарын авлагыг бий болгож, түгээх бөгөөд ингэснээр энгийн хэрэглэгчдэд хангамж, хэрэглээний тоног төхөөрөмжийн аюулгүй байдлын байдлыг хялбархан шалгах боломжтой болно.
- ③ 2002 оны хүртэлх "Аюулгүй байдлыг чангаруулсан хөтөлбөр"-ийн үр дүнг залгамжилж, сайн дурын аюулгүй байдлыг сайжруулахад хувь нэмрээ оруулахын тулд тасралтгүй хэрэгжүүлэх шаардлагатай бие даасан арга хэмжээг үргэлжлүүлэн хэрэгжүүлэхийг бизнес эрхлэгчдэд тавих.

³ Бөөн нийлүүлэлт: Энэ нь ердийн баллон солилцох аргын халж, нийтийн орон сууц, орон сууцны хороолол, худалдааны зориулалттай орон сууц гэх мэт газарт суурилуулсан бөөнөөр агуулах саванд LP хийг шууд дүүргэхэд ачааны машин ашигладаг нийлүүлэлтийн арга юм.

Дараа жил буюу 2005 оноос эхлэн жил бүр аюулгүй ажиллагааны менежментийн тэргүүлэх асуудлуудыг өмнөх онд гарсан тодорхой жишээ, ослын тоонд үндэслэн тогтоож, тодорхой зүйлүүдийг хянаж, шинэчлэн найруулсан.

2020 онд Шингэрүүлсэн хийн аюулгүй байдлыг сайжруулах 2030 төлөвлөгөөг ойрын 10 жилийн хийн аюулгүй байдлын цогц арга хэмжээ болгон боловсруулж, агуулгыг бүрэн шинэчилсэн.

LP хийн менежментийн тухайд жил бүр засгийн газар "аюулгүй байдлын арга хэмжээний удирдамж" баталж, LP хийн ААН-ээс шаардах байдлаар аюулгүй байдлын сайн дурын хүчин чармайлтыг сурталчилж байгаа боловч сүүлийн жилүүдэд хүний амь нас хохирсон ноцтой ослын тоо тогтмол буурч байгаатай холбоотойгоор улс, мужууд, гуравдагч этгээдийн байгууллагууд, LP хийн компаниуд, энгийн хэрэглэгчид болон холбогдох бизнес эрхлэгчид аюулгүй байдлын цогц арга хэмжээ авч байна.

Зорилго, арга хэмжээний агуулга өмнөхөөсөө дорвитой өөрчлөгдөөгүй, осол аваараас урьдчилан сэргийлэх, байгалийн гамшгаас урьдчилан сэргийлэх, аюулгүй байдлын дэд бүтцийг хөгжүүлэх үүднээс сайн дурын аюулгүй байдлыг хангахад анхаарах асуудлыг тусгасан бөгөөд ноцтой ослоос урьдчилан сэргийлэх нь асуудлыг арилгах, аюулгүй байдлыг цаашид сайжруулах зорилготой.

(Монгол улсад баримтлах удирдамжийн төсөл)

Дээр дурдсан Японы түүх, тодорхой жишээн дээр үндэслэн дараах чиглэлд тулгуурлан удирдамжийн төслийг санал болгож байна.

① Японы аюулгүй байдлын арга хэмжээний удирдамж (2004 оны хэвлэл)-д үзүүлсэн агуулгад үндэслэсэн.

※Японы хамгийн сүүлийн үеийн аюулгүй байдлын арга хэмжээ (аюулгүй байдлын чангатгасан төлөвлөгөө) нь Монголын өнөөгийн нөхцөл байдалтай уялдаа холбоогүй гэж үзэж байгаа тул өмнөх аюулгүй байдлын удирдамжийг ашигласан болно.

② Японы хууль эрх зүйн тогтолцоонд үндэслэсэн агуулга, кейс судалгаа нь Монгол Улсын хууль эрх зүйн тогтолцоо, өнөөгийн нөхцөл байдалтай нийцсэн байх ёстой.

※Аюулгүй ажиллагааны удирдамжийг бий болгохтой зэрэгцээд хууль тогтоомжийг боловсруулах шаардлагатай байна.

③ Монгол Улсад одоо байгаа хууль эрх зүйн тогтолцоо, бодит жишээ байхгүй агуулгыг тооцоолж дараагийн төлөвлөгөөнд тусгах.

※Хууль боловсруулахад цаг хугацаа шаардагддаг тул одоо байгаа хуулиудыг ашиглан юу хэрэгжүүлэх боломжтойг судалж үзэх.

④ Удирдамжийг хянаж, шаардлагатай бол шинэчилэх

※ Ослын тоо, ослын дэлгэрэнгүй мэдээлэл зэргийг нэн тэргүүнд тусгах шаардлагатай.

3. Аюулгүй байдлын удирдамж (санал)

< Тайлбар >

Улаан: Монгол Улсын өнөөгийн нөхцөл байдалтай нийцэж байгаа газруудыг бодит нөхцөл байдалд тохируулан авч үзэх шаардлагатай.

Цэнхэр: Монголд байхгүй эсвэл хамаарахгүй агуулга, цаашдын тойм, төлөвлөгөөнд нэмэлт материал болгон ашиглах болно.

Японд "хэрэглэх хууль" гэдэг нь "Шингэрүүлсэн хийн аюулгүй байдал, зохистой худалдаа хангах тухай хууль"-ийг, харин Монгол улсад "Хийн аж ахуйн нэгжийн аж ахуйн үйл ажиллагааны дүрэм" болон "Хий хангамжийн байгууллагуудын технологи ашиглах дүрэм" нь үүнтэй тохирч байна гэж бодож байна.

~~ Аюулгүй байдлын удирдамж (санал) ~~

1. Аж ахуйн нэгж, ~~аюулгүй байдлын агентлагуудын~~ сайн дурын хамгаалалтыг сайжруулах арга хэмжээ

(1) **Холбогдох хууль тогтоомжид** үндэслэн аюулгүй байдлын үйл ажиллагааг зохих ёсоор хэрэгжүүлэх

Хэрэглэгчдийн аюулгүй байдлыг хангахын тулд аж ахуйн нэгжүүд нийлүүлэлтийн тоног төхөөрөмж, хэрэглээний тоног төхөөрөмжийг тогтмол шалгаж, үр дүнг нийтэд түгээх зэрэг **холбогдох хууль тогтоомжид** заасан аюулгүй ажиллагааны үйл ажиллагааг зохих ёсоор, тогтоосон хугацаанд гүйцэтгэх ёстой. Үүний тулд компанийн хамгаалалтын үйл ажиллагааны хэрэгжилтийн байдлыг тогтмол шалгаж, шаардлагатай сайжруулалтыг хийж, бие даасан хамгаалалтыг бий болгохыг эрмэлзэх шаардлагатай. Тодруулбал, хангамж, хэрэглээний тоног төхөөрөмжийн тогтмол үзлэг, шалгалтын талаар сүүлийн үеийн ослын чиг хандлагыг харгалзан дараах ажлуудыг хэрэгжүүлэхийг шаардах.

- ① Ноцтой ослоос урьдчилан сэргийлэх өндөр үр дүнтэй хамгаалалтын ~~3 төхөөрөмж (бичин компьютерийн төолуур, хийн хавхлагын гал хамгаалагч, хийн алдагдлын дохиолол)~~ суурилуулж, найдвартай ажиллаж байгаа эсэхийг шалгана.
- ② ~~Бөөнөөр борлуулах хэмжээг нэмэгдүүлэхийн тулд 3 жилийн төлөвлөгөөнд судалж үзэж асуудал байсан нь эзэлхүүнээр борлуулахтай ижил түвшний аюулгүй байдлыг хадгалах бөлөмжтой аюулгүйн төхөөрөмжийг суурилуулсан тохиолдолд 25 литр хүртэл нэмэгдүүлэхээр 2004 оны төсөвт багтаан арга хэмжээ авахаар төлөвлөж байсан. Гэсэн хэдий ч 2003 онд хийн алдагдлаас үүдэлтэй бүх ноцтой осол нь шууд болон шууд бусаар бөөнөөр зарагдсантай холбоотой байв. Шингэрүүлсэн хийг бөөнөөр нь худалдаалж буй аж ахуйн нэгжүүд холбогдох хууль тогтоомжид заасан шугам хоолойг холбох, бичин баримт бүрдүүлэх, хэрэглээний тоног төхөөрөмжийг шалгах үүргээ биелүүлж байгаагаа дотооддоо дахин баталгаажуулах ёстой.~~
- ③ ~~Бичин компьютерийн төолуур~~, тохируулагч, өндөр даралтын хоолой зэрэг хангамжийн тоног төхөөрөмж муудсаны улмаас үүдэх ослоос урьдчилан сэргийлэхийн тулд дуусах хугацаанд зохих үзлэг хяналт тавих ёстой. Мөн дуусах хугацааны үзлэг хяналтын аргууд тохиромжтой эсэхийг дахин шалгах шаардлагатай.

(2) Бөөнөөр нийлүүлэх системийн зөв суурилуулалт, менежмент

Бөөнөөр нийлүүлэх системийн хувьд хэрвээ хий алдагдсан тохиолдолд ноцтой осолд хүргэж болзошгүй тул аж ахуйн нэгж болон ~~аюулгүй байдлын агентлагуудад~~, бөөнөөр нь нийлүүлэх системийг суурилуулах/өөрчлөх ажил болон өдөр тутмын менежменттэй холбоотой дараах зүйлийг дахин магадлах шаардлагатай.

- ① ААН нь бөөнөөр агуулах, савыг хүлээн авахдаа ~~туегай тоног төхөөрөмжийн шалгалтыг~~ давсан бүтээгдэхүүн гэдгийг сайтар баталгаажуулах шаардлагатай. Мөн, бөөнөөр агуулах сав/чингэлэгийн гадна будгийн байдал, хамгаалалтын бат бэх зэрэг **холбогдох хууль**

ТОГТООМЖИД заасан техникийн стандартыг хангаж байгаа нь компанийн болон үйлдвэрлэгчийн гэрчилгээгээр баталгаажсан байх ёстой.

- ② Бөөнөөр ханган нийлүүлэх их багтаамжийн савыг суурилуулах эсвэл өөрчлөх барилга угсралтын ажилтай ~~холбогдох хууль тогтоомжид заасан 1-р зэрэглэлийн аюулгүй байдлын өмч болон 2-р зэрэглэлийн аюулгүй байдлын өмчийн эргэн тойрон дахь барилга байгууламжаас~~ хол зайд байлгаж, аюулгүй байдлын хяналт, засвар үйлчилгээ хийх боломжтой чөлөөтэй орон зайд суурилуулсан байх.

※ (Тайлбар) 1-р зэрэглэлийн аюулгүй байдлын объектууд нь 300 ба түүнээс дээш хүний багтаамжтай сургууль, эмнэлэг, театр, 20 ба түүнээс дээш хүний багтаамжтай ахмад настны халамжийн байгууламж, их дэлгүүр гэх мэт тодорхой бус тооны хүн хүлээн авах барилга байгууламж юм. Нийт 1000 м2 ба түүнээс дээш талбайтай эд зүйлс, соёлын чухал дурсгалт газрууд, музей болон өдөрт 20,000 ба түүнээс дээш хүн үйлчлүүлдэг өртөө буудал гэх мэт.

2-р зэрэглэлийн аюулгүй байдлын объектууд гэдэг нь орон сууцны зориулалтаар ашиглагдаж буй нэгдүгээр зэрэглэлийн хамгаалалтын үл хөдлөх хөрөнгөөс бусад барилга юм. Шингэрүүлсэн хийн тухай хуулийн дагуу нийлүүлэх газар нь аюулгүй газар байсан ч аюулгүйн зайг барих ёстой.

- ③ Аюулгүйн хавхлагыг тогтмол солих, бусад дагалдах тоноглолыг солих/шалгах зэрэгт техникийн мэдээллийг үйлдвэрлэгчээс урьдчилан авч, үйлдвэрлэгчтэй хамтран ажиллах хэрэгтэй. Түүнчлэн уг ажлыг бөөнөөр ханган нийлүүлэх их багтаамжийн сав/чингэлэгийн их бие, дагалдах тоног төхөөрөмжийн бүтэц, зохион байгуулалтыг бүрэн ойлгосон хүн эсвэл түүний удирдлаган дор гүйцэтгэх ёстой.
- ④ Шингэрүүлсэн хийний их багтаамжийн савыг дүүргэх, аюулгүй байдлын хяналт шалгалтыг хэрэгжүүлэхдээ савны эргэн тойронд шатамхай материал байхгүй эсэхийг заавал шалгах. Шатамхай эд материалыг зайлуулах талаар хэрэглэгчдэд анхааруулж, шаардлагатай тохиолдолд хамтран ажиллах. Мөн хамгаалалтын будгийг муудаж байгаа эсэхийг шалгах.
- ⑤ Хулгайлахаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд хамгаалалтыг хэсгийг цоожилж, их багтаамжийн сав/чингэлэгийг хашаагаар хүрээлэх зэрэг хамгаалалтын доторх төхөөрөмжид үйлчлүүлэгч хэрэглэгчид санамсаргүй хүрэхээс сэргийлэх арга хэмжээ авах шаардлагатай.
- ⑥ Нэвчилтийг эрт илрүүлэхийн тулд **холбогдох хууль тогтоомжоор** суурилуулах шаардлагагүй байсан ч шаардлагатай бол хийн алдагдлыг илрүүлэгч, байнгын хяналтын системийг суурилуулах талаар судалж үзэх.

(3) Хүний нөөцийн зохистой хуваарилалт, менежмент

Үйл ажиллагааны хянагч нар үүргээ үнэн зөв гүйцэтгэх, аюулгүй байдлын ажилтнуудын ур чадварыг дээшлүүлэхийн тулд операторууд үйл ажиллагааны ахлагч, **шингэрүүлсэн хийн төхөөрөмжийн техникч** зэрэг хийн аюулгүй байдлын менежментийн чиглэлээр мэргэшсэн мэдлэгтэй хүний нөөцийг зохих ёсоор сургах эсвэл ажилд авах шаардлага тавигдах ёстой.

~~Мөн аюулгүй байдлын байгууллагуудад хамгаалалтын үйл ажиллагааг найдвартай хэрэгжүүлэх тогтолцоог бий болгох.~~ Үүний тулд дараах арга хэмжээг авч хэрэгжүүлнэ.

- ① Бизнес эрхлэгчид эдгээр хүний нөөцийг зөв хуваарилж, компанийн дотор болон гадна талд аюулгүй байдлын боловсрол олгох замаар чадвараа дээшлүүлж, аюулгүй байдлыг хангах дотоод системийг сайжруулах ёстой.
- ② ~~Аюулгүй байдлын агентлагууд аюулгүй байдлын үйл ажиллагаанд хамаарах хэрэглэгчдийн төөнд тохируулан аюулгүй байдлын зохих ажилтнуудыг хуваарилж, аюулгүй байдлын үйл ажиллагааны дүрэм журмын дагуу үйл ажиллагаа явуулах ёстой.~~
- ③ Бизнес эрхлэгч нь дотоод нөхцөл байдлыг зөв ойлгоогүй, хууль тогтоомжийг үндэслэн бүрдүүлэлт хийх талаар ойлголтгүйн улмаас шаардлагатай зөвшөөрлийн өргөдөл гаргаагүй гэсэн зөрчил гарахгүй байхын тулд бизнес эрхлэгчид дотоод аюулгүй байдлыг байнга шалгах боломжтой бие даасан аюулгүй байдлыг хангах дотоод зохион байгуулалтын бүтцийг бий болгох.

(4) Аюулгүй байдлын талаар нарийн мэдлэг олгох

Холбогдох хууль тогтоомжид заасан аюулгүй байдлын боловсролыг үр дүнтэй хэрэгжүүлэхийн тулд аж ахуйн нэгж байгууллагуудад ~~2004 оны 3-р сард шинэчлэгдсэн Өндөр даралтын хийн аюулгүй байдлын нийгэмлэгийн аюулгүй байдлын боловсрол олгох стандартын дагуу аюулгүй ажиллагааны сургалтыг явуулахыг~~ өөрийн компанийн аюулгүй байдлын боловсролын систем нь аюулгүй байдлын талаарх хамгийн сүүлийн үеийн мэдээллийг агуулсан аюулгүй байдлын боловсролыг хэрэгжүүлдэг систем болон үр дүнтэй ажиллаж байгаа эсэхийг шалгаж, дараах зүйлийг шалгахыг шаардах.

- ① Аюулгүй ажиллагааны сургалтын төлөвлөгөө, аюулгүй байдлын дадлага сургуулалтын төлөвлөгөөг жил бүр гаргаж, компанийнхаа албан хаагч, ажилтнуудад аюулгүй байдлын боловсрол, сургалтыг чанар, тоо хэмжээгээр баяжуулан хэрэгжүүлэх.
Түүнчлэн, хэрэгжүүлэх явцад техникийн мэдээлэл, ослын мэдээллийг гаднаас идэвхтэй цуглуулж, компанийн өөрийн аюулгүй ажиллагааны боловсролд тусгах ёстой.
- ② ~~Өндөр даралтын хийн аюулгүй байдлын нийгэмлэг, мужийн LP хийн холбоо, Японы шингэрүүлсэн нефтийн хийн зөвлөл зэрэг холбогдох байгууллагуудаас~~ зохион байгуулдаг сургалт, семинар зэрэг аюулгүй байдлын боловсролын гадаад боломжуудыг идэвхтэй ашиглах.
- ③ Салбар сүлжээ дэлгүүрийг хамруулж аюулгүй байдлын сургалтыг идэвхтэй явуулах. Мөн салбар дэлгүүр нь идэвхтэй оролцоотой байх.
- ④ ~~Өөрийн компани болон барилгын гүйцэтгэгч компаниудын шингэрүүлсэн хийн төнөг төхөөрөмжийн инженерүүдийн давтан сургалтын статусыг тогтмол шалгаж байх.~~

(5) Дотоод хяналт шалгалтын тогтолцоог бүрдүүлэх

Дотоод аюулгүй байдлыг илүү өндөр түвшинд хүргэх зорилгоор бизнесийн үйл ажиллагаа эрхлэгчид болон ~~аюулгүй байдлын агентлагуудад~~ дотоод хяналт шалгалтын тогтолцоог бий болгох хүсэлт гаргах. Ялангуяа, аюулгүй байдлын үйл ажиллагааг найдвартай явуулахын тулд дараах ажлуудыг дахин нягталж үзэх хүсэх.

- ① Дотоод хяналт шалгалтыг тогтмол хийж, үр дүнг компанийн гүйцэтгэх захиралд тайлагнадаг тогтолцоо бүрдсэн байх ёстой.
- ② Дотоод хяналт шалгалтын хувьд хууль тогтоомжид заасан янз бүрийн зөвшөөрөл, мэдэгдэл зэргийн хэрэгжилтийн байдал, ~~холбогдох хууль тогтоомжид заасан гэрээний нөхцөл~~ баримт бичгийг хэрэглэгчдэд хүргэх, аюулгүй байдлын менежментын журнал хөтлөлт, аюулгүй байдлын хангах үйл ажиллагааны хэрэгжилтийн байдал, зохион байгуулалтын бүтцийг бий болгох зэрэг хэрэгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой үзүүлэлтүүдэд хяналт шалгалт хийх тогтолцоог бүрдүүлсэн байх.
- ③ ~~Аюулгүй байдлын агентлагт үйл ажиллагаа хариуцуулан аж ахуйн нэгжүүд мөн аюулгүй байдлын агентлагуудтай байгуулан гэрээний байдал, аюулгүй байдлын ажиллагааны хэрэгжилтийн талаарх ойлголт, онцгой байдлын үед хамтран ажиллах зэрэгт хяналт шалгалт хийх ёстой.~~
- ④ ~~Аюулгүй байдлын агентлагууд холбогдох хууль тогтоомжийн дагуу зөвшөөрөгдсөн хэрэглэгчдийн тоо, аж ахуйн нэгж, аюулгүй байдлын үйлчилгээний ангилал нэмэгдэж, буурч, аюулгүй байдлын үйлчилгээний дүрэм журмыг шалгаж, шингэрүүлсэн шатдаг хий зэрэг аюулгүй байдлын үйлчилгээний мэргэшсэн ажилтнуудын техникийн чадварыг шалгах ёстой. төнөг төхөөрөмжийн инженерүүд засвар үйлчилгээ, аюулгүй байдлын үйл ажиллагааны хэрэгжилтийн байдал, бизнес эрхлэгчидтэй хамтран ажиллах байдал гэх мэт дотоод хяналт шалгалт хийх.~~
- ⑤ ~~Аюулгүй байдлын агентлагуудыг нэгтгэх, залгамжлуулах тохиолдолд аж ахуйн нэгж нь тухайн аюулгүй байдлын агентлагт хандаж гэрчилгээгээ сунгах хугацааг алдагдуулахгүй байхаар анхааруулах.~~
- ⑥ ~~Аюулгүй байдлын агентлагийн ингэмжлэлийн гэрчилгээг шинэчлэж~~

—Аюулгүй байдлын агентлаг 5 жил тутамд гэрчилгээгээ шинэчилж, өөрсдийн аюулгүй байдлын зохион байгуулалтын бүтцийг дахин баталгаажуулах нь чухал тул гэрчилгээгээ сунгахдаа дараах зүйлийг нягтлах шаардлагатай.

- ① Итгэмжлэгдсэн аюулгүй байдлын үйл ажиллагааны ангилалд аюулгүй байдлын үйл ажиллагааг найдвартай гүйцэтгэх зохион байгуулалтыг бүрдүүлсэн байх ёстой.
- ② Бизнес эрхлэгч нь аюулгүй байдлын агентлагийн гэрчилгээтэй тохиолдолд өөрсдийн аюулгүй байдлын үйл ажиллагаатай бусад аюулгүй байдлын агентлагтаар гүйцэтгүүлсэн үйл ажиллагааны хамаарлыг тодорхой болгох ёстой бөгөөд итгэмжлэгдсэн агуулгатай зөрчилдөхгүй байх ёстой.
- ③ Нийт хэрэглэгчдийн тооны нь итгэмжлэлээр тогтоосон хязгаараас хэтрэхгүй байх. Өөрөөр хэлбэл, аюулгүй байдлын агентлагууд нэгдэх, залгамжлах зэрэгтэй холбоотойгоор хэрэглэгчдийн тоо нэмэгдсэн эсэх, салбар, оффис зэрэг оорчлон байгуулагдсаны улмаас хэрэглэгчдийн шилжилт хөдөлгөөн их байгаа эсэх, байгаа эсэхийг шалгах. салбар, аж ахуйн нэгж гэх мэт шинэчилсэн зохион байгуулалттай холбоотойгоор нийт хэрэглэгчдийг тоолохдоо алдаа гаргахгүй байхыг анхаарах.
- ④ Энгийн хэрэглэгчдийн хүрээнд хамруулж, шингэрүүлсэн нефтийн хийн тохооромжийн инженер зэрэг аюулгүй байдлын үйл ажиллагааны итгэмжлэлтэй хүмүүсийн зохих ёсоор ажиллуулж, аюулгүй байдлын үйл ажиллагааны тоног тохооромжийг зохих ёсоор суурилуулсан байх.

(7) Аюулгүй байдлын агентлагын аюулгүй байдлын үйл ажиллагааны дүрмийн нягтлах

—Аюулгүй байдлын байгууллагаас аюулгүй байдлын үйл ажиллагааны дүрмийн оорчлолтийг баталсан зэрэг хуулийн дагуу хэрэгжүүлэхийн тулд дараах зүйлсийг шаардах.

- ① Аюулгүй байдлын үйл ажиллагааны дүрмийн дагуу үйл ажиллагаа хэрэгжүүлж байгаа, мөн дүрэмд батлагдсан агуулгад оорчлолт ороогүй эсэхийг тогтмол шалгаж, холбогдох хуульд заасан бүрдүүлэлтийг хангуулсан байх.
- ② Аюулгүй байдлын үйлчилгээний ангилал нэмэгдэж, буурсан, ерөнхий хэрэглэгчийн тоо нэмэгдсэн, цөөрсөн гэх мэт аюулгүй байдлын үйлчилгээний ангилалд хамаарах, аж ахуйн нэгжийн байр нэмэгдэж, цөөрсөн, хаяг солигдсон, аюулгүй байдлын үйлчилгээг хэрэгжүүлж арга хэлбэр, онцгой байдлын үед авах арга хэмжээний хамрах хүрээ зэрэгт оорчлолт орсон тохиолдолд аж ахуйн нэгжүүдтэй нягт хамтран ажиллахын зэрэгцээ зохих арга хэмжээг авч, аюулгүй байдлын үйлчилгээний дүрмийн оорчлолтийг батлах зэрэг холбогдох хуульд заасан бүрдүүлэлтийг хангуулсан байх.

(8) Газар хөдлөлт зэрэг гамшгийн эрсдэлийг бууруулах арга хэмжээ

Өмнө нь болсон газар хөдлөлтийн үед тохируулагч болон ондор даралтын хоолойн холболт тасрах зэргээс шалгаалж хий алдагдах өсөл гарч байсан. Улсын онцгой комиссоос аж ахуйн нэгжүүд болон аюулгүй байдлын агентлаг томоохон хэмжээний газар хөдлөлт болохоос урьдчилан сэргийлэхийн тулд дараах гамшгийн эрсдэлийг бууруулах арга хэмжээг сурталчлах шаардлагатай.

- ① LP хийн хэрэглэгчийн газар хөдлөлтийн эсрэг арга хэмжээний гарын авлагад (2004 оны 3-р сард шинэчилсэн) тулгуурлан савыг хомрохоос сэргийлэх гинж, бэхлэгээний бүрэн бүтэн байдлыг шалгах. Аюулгүй байдлын агентлагаас анхааруулсны дагуу аж ахуйн нэгжүүд хангамжийн байгууламжаа яаралтай сайжруулах хэрэгтэй.
- ② Томоохон хэмжээний гамшгийн сургуулалт явуулах.
- ③ Хохирлын нөхцөл байдлыг өдөрт нь шуурхай үнэлэх, мөн гамшигт нэрвэгдсэн бүс нутагт тусламж үзүүлэх бүтэц зохион байгуулалтыг бий болгох.

(9) Хяналт шалгалтыг тогтвортой, үр дүнтэй хэрэгжүүлэх

Аж ахуйн нэгж, аюулгүй байдлын агентлагууд өөрсдийн аюулгүй байдлын хяналт шалгалтыг

үр дүнтэй явуулахын тулд аж ахуйн нэгж, ~~аюулгүй байдлын агентлагт~~ газар дээрх хяналт шалгалтыг тогтмол, үр дүнтэй зохион байгуулах.

Түүнчлэн, аж ахуйн нэгж, ~~аюулгүй байдлын агентлагт~~ холбогдох хууль тогтоомжийг зөрчсөн байж болзошгүй ноцтой осол гарсан тохиолдолд, хууль тогтоомжид нийцэж байгаа эсэхэд эргэлзэж байгаа эсвэл бизнесийн хэлбэр шинээр өөрчлөлт орсон гэх зэрэг холбогдох хууль тогтоомжийг хэрэгжүүлэх шаардлагатай бол аж ахуйн нэгж, ~~аюулгүй байдлын агентлагт~~ газар дээрх хяналт шалгалтыг холбогдох хууль тогтоомжид заасны дагуу явуулах бөгөөд аюулгүй байдлыг хангахад саад учруулж буй хууль тогтоомж, журам зөрчсөн зөрчил илэрвэл мөн хуулийн дагуу хатуу хариуцлага тооцно.

20xx оны хувьд, хууль тогтоомжийн хэрэгжилтийн байдал, ажилчдын хөдөлмөр хамгааллын боловсролын хэрэгжилтийн байдал, ажлын ахлагч нарын ажлын хэрэгжилтийн байдал, аюулгүй байдлын ажлын хэрэгжилтийн байдал (хэрэв аюулгүй байдлын ажлыг гадны байгууллагатай гэрээ байгуулсан байдал) зэрэгт онцгойлон хяналт шалгалт хийж, шаардлагатай бол засч залруулах арга хэмжээний талаар заавар чиглэл өгөх. ~~Түүнчлэн, бичгээр заавар чиглэл өгсөн бол нэн даруй тухайн агуулгыг УОК-ын цахим хуудсаар мэдээлэх.~~

2. Хэрэглэгчдэд шингэрүүлсэн шатдаг хийгээр ажилладаг тоног төхөөрөмжтэй харьцах, тэдгээрийг ашиглах аюулгүй ажиллагааны сургалт, сурталчилгаа явуулах

(1) Нийт хэрэглэгчдийн аюулгүй байдлын хариуцлагын талаарх ойлголтыг төлөвшүүлэх

- ① Аж ахуйн нэгж болон ~~аюулгүй байдлын агентлагт~~ нь олон нийтэд таниулах ажлын хүрээнд энгийн хэрэглэгчидтэй уулзах бүхий л боломжуудыг ашиглан аюулгүй байдлын хариуцлагын ангиллыг хэрэглэгчдэд мэдээлэх. Ялангуяа бөөнөөр нь худалдаалж байгаа тохиолдолд цэнэглэх станцаас аваад бүхий л тоног төхөөрөмж нь дундын хэрэглээний төхөөрөмж болдог. Эдгээр бүх тоног төхөөрөмж нь хэрэглэгчдийн аюулгүй байдлын хариуцлагын ангилалд багтдаг тул засвар үйлчилгээ, менежменттэй холбоотой асуудалд илүү анхаарал хандуулах шаардлагатай.
- ② Зохицуулах байгууллага⁴ нь ~~LP-хийн аюулгүй байдлын хөрөөтэй хамтран~~ зурагт хуудас, товхимол зэргийг бүтээж, хэрэглэгчдэд сурталчлах. ~~Мөн хийн аюулгүй байдлын хөрөө нь олон нийтэд сурталчлах вэбсайт (<http://www.lpg.or.jp/>) ашиглах, аюулгүй байдлын хариуцлагын талаарх ойлголтыг төлөвшүүлэхэд чиглэсэн булан байгуулах зэргээр сургалт, сурталчилгаа явуулахад илүү анхаарал хандуулах.~~
- ③ Зохицуулах байгууллага нь ~~өндөр даралтын хийн аюулгүй байдлын нийгэмлэгт нэгжлэгдсэн~~ аюулгүй ажиллагааны мэргэшсэн инженер бэлтгэх сургалтын ~~тов (блок-тусгай сургалт)~~ болон аюулгүй байдлын мэргэшсэн инженерүүд орон нутагт хэрэгжүүлдэг ~~бүс нутгийн төсөл (семинар/ганцаарчилсан сургалт)~~ зэргийг төсөвлөн хэрэгжүүлэх замаар хэрэглэгчдийн аюулгүй байдлын хариуцлагын талаарх ойлголтыг төлөвшүүлэх. Мөн LP-хийн аюулгүй байдлын мэргэшсэн инженерт зориулсан вэбсайтыг байршуулж, аж ахуйн нэгжид хэрэглэгчдийн аюулгүй байдлын хариуцлагын талаарх ойлголтыг төлөвшүүлэх мэдээлэл өгч ажиллах.
- ④ Зохицуулах байгууллага нь хэрэглэгчдэд аюулгүй байдлын хариуцлагын талаарх ойлголтыг төлөвшүүлэхийн тулд аж ахуйн нэгж, аюулгүй байдлын агентлагийн хэрэгжүүлж буй аюулгүй байдлын үйл ажиллагаа нь найдвартай хэрэгжиж байгаа эсэхийг шалгах гарын авлагыг боловсруулж, хэрэглэгчдийн бүлэг болон бусад хэрэглэгчдэд чиглэсэн семинар, сургалтаар дамжуулан мэдээлэх.
- ⑤ Зохицуулах байгууллага нь аж ахуйн нэгжид зориулсан шагналын тогтолцоог бий болгож, шагнал авах эрхтэй газрыг хэрэглэгчдийн байр сууринаас бодитой шалгуурт үндэслэн үнэлж, шагнах. Мөн шагнал хүртэгчдийн талаар хэрэглэгчид хялбархан мэдэж болохуйцаар цахим хуудсаараа идэвхтэй сурталчлах.

⁴ УУХҮЯ-ыг гэж төсөөлж байна.

(2) СО-ийн хордлогын ослоос урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ

СО-ийн хордлогын осол нь ноцтой хохирол учруулж болзошгүй бөгөөд үхэлд хүргэж болзошгүй осол юм. Ерөнхийдөө хэрэглэгчид СО-ийг үүсгэх механизмын талаар мэдлэгтэй байвал ослоос урьдчилан сэргийлэх боломжтой. Мөн үйлдвэрлэлийн шаталтын төхөөрөмж ашигласнаас үүдэлтэй СО хийн хордлогын осол нэмэгдэх эрсдэл байна.

Аж ахуйн нэгжээс хэрэглэгчдэд зориулж дутуу шаталтаас урьдчилан сэргийлэх төхөөрөмжөөр тоноглогдсон цахилгаан хэрэгслийг түгээхээс гадна СО-той холбоотой мэдлэг мэдээллийг түгээн, таниулах ажлыг идэвхтэй өрнүүлэх хэрэгтэй. Ялангуяа, үйлдвэрлэлийн зориулалттай шатаах төхөөрөмжийг их хэмжээний шингэрүүлсэн шатдаг хий ашиглахдаа агааржуулалтын асуудалд онцгой анхаарал хандуулж ажиллахыг хэрэглэгчдэд анхааруулах шаардлагатай.

Зохицуулах байгууллага нь ~~LP хийн аюулгүй байдлын хөрөөтэй хамтран~~ СО-ийн хордлогын ослоос урьдчилан сэргийлэх мэдлэг, сурталчилгааны ажлыг хэрэгжүүлэх.

3. Аюулгүй байдлын удирдамжид өөрчлөлт оруулах

Зохицуулах байгууллага ослын үр дүнд үндэслэн тогтоосон удирдамжийг зохих ёсоор хянаж, шинэчлэн найруулах.

Төгсөв

(Нэмэлт материал)

3 төрлийн аюулгүй байдлын тоног төхөөрөмжийн иж бүрдэл (бичил микрокомпьютер тоолуур, гал хамгаалагчийн хийн хавхлага, хий алдалтын дохиолол)

 Эх сурвалж: Saisan Co.Ltd https://www.saisan.net/guest/trouble_04.html	Бичил микрокомпьютер тоолуур Аюулгүйн хийн тоолуур нь хийн хэрэглээг байнга хянаж, аюултай гэж үзвэл хийг унтраах эсвэл анхааруулах функцтэй. Дараах тохиолдолд аюулгүй байдлыг хангах үүднээс хий автоматаар унтарна. 1. Хэрэв ванны халуун ус гэх мэтийг унтраахаа мартсан бол хий нь шаардлагатай хугацаанаас илүү удаан зарцуулсан тохиолдолд 2. Хэрэв хий ашиглаж байх үед газар хөдлөлийн эрчим 5 ба түүнээс дээш хүчтэй чичиргээ илрүүлбэл 3. Хэрэв хийн хоолой дахь даралт буурвал 4. Их хэмжээний хий шууд урсах үед (резинэн хоолой салсан гэх мэт тохиолдолд)
 Зургийн эх сурвалж: Japan LP Gas Supply Equipment Industry Association http://www.jlia-spa.or.jp/event/kashidashi.html	Гал хамгаалагчийн хийн хавхлага (ON/OFF гал хамгаалагчийн хийн хавхлага) Хий нь заасан урсгалын хурдаас хэтэрсэн үед хийг унтраадаг механизм (гал хамгаалагч) бүхий хийн хавхлага. Хамгийн сүүлийн үеийн "ON/OFF гал хамгаалагчийн хийн хавхлага" нь хагас нээлттэй байсан ч хийг урсахгүй.
 Зургийн эх сурвалж: Шин Космос Электрик ХХК. https://www.new-cosmos.co.jp/home/product/1382/	Хий алдалтын дохиолол Хийн төхөөрөмжийн дөл унтарсан эсвэл хийн хоолой гэмтсэний улмаас хий алдагдсаныг танд мэдэгдэх төхөөрөмж. Хийн алдагдлыг илрүүлэхээс гадна агааржуулалт хангалтгүйгээс дутуу шаталтыг илрүүлдэг СО-ийн дохиолол бас байдаг. Өндөр даралтын хийн аюулгүй байдлын нийгэмлэгээс дохиоллыг баталгаажуулдаг.

2019 оны 8-р сарын 9-ны өдөр

ЖАЙКА төслийн мэргэжилтэн

**Автотээврийн хэрэгслээс үүдэлтэй агаар бохирдуулагч
бодисын ялгарлыг бууруулахад чиглэсэн загвар төсөл
хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө (төсөл)**

1 Удиртгал

УБ хотод автомашинаас үүдэлтэй агаар бохирдуулах бодисын ялгарал нь агаарын бохирдлыг үүсгэх гол шалтгааны нэг болж байна. Үүнд автозамын түгжрэл, замын хөдөлгөөнд оролцох соёл, зөв дадал хэвшээгүй, чанар муутай шатахуун зэрэг хүчин зүйлүүд нөлөөлж байна. Иймд дараах загвар төслийг хэрэгжүүлэхээр төлөвлөгөө боловсруулсан болно.

2 Гэрлэн дохионы зохицуулалт

2.1 Зорилго

УБ хотын төв хэсэгт хөдөлгөөнд оролцох автомашины тоо нэмэгдсэнээр автозамын түгжрэл ихээхэн хүндрэлтэй асуудал болоод байна. УБ хотын хувьд Солонгос улсын гэрлэн дохионы удирдлагын системийг 2010 онд нэвтрүүлсэнээс хойш ажиллагааны горимын зохих шинэчлэлт хийгдээгүй байна. Иймд замын түгжрэлийг багасгах зорилгоор замын хөдөлгөөний инженерчлэлд тулгуурлан гэрлэн дохионы удирдлагын системийг шинэчлэн суурилуулж, тохируулах техникийн ур чадавхыг эзэмшүүлж, хөдөлгөөний хяналтын системийн зохистой ажиллагааг хангана.

2.2 Хэрэгжүүлэх агуулга

(1) Замын хөдөлгөөний удирдлагын системтэй танилцах (2019 оны 5 сард хийгдсэн)

Одоо ашиглагдаж байгаа удирдлагын системийн бүтэц, ажиллагааны горим, аргачлалыг тодорхойлсон. Мөн замын уулзварын гэрлэн дохио, хяналтын төхөөрөмж, замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлыг үзэж танилцсан.

(2) Өнөөгийн гэрлэн дохионы зохицуулалтыг тодорхойлох замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгаа (2019 оны 9 сар)

Одоогийн замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлыг тодорхойлох зорилгоор хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгаа (Т/Х-ийн төрөл, зорчих чиглэл тус бүрээр хөдөлгөөний эрчим, түгжрэл, түгжрэлийн урт, зөвшөөрсөн ногоон гэрлээр нэвтрэх Т/Х-ийн тоо, ЗХУТ-ийн зохицуулалтын тэмдэглэл, зорчих хугацаа)-г хэрэгжүүлнэ.

(3) Жишиг загвар болгох уулзварын гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулах (2019 оны 10 сар)

Дээрх (2)-ын судалгааны дүнд тулгуурлан ЖАЙКА төслийн мэргэжилтэн нь жишиг загвар болгож Зүүн талын автозамын 4 уулзварын зохицуулалтыг сайжруулах ажлын төслийг боловсруулж, ЗХУТ-ийн мэргэжилтэн нь удирдлагын системийн тохиргоог өөрчилж шинэчилнэ.

(4) Япон дах сургалтын хүрээнд техникийн мэдлэг, зааварчилгаа өгөх (2020 оны 5 сар)

ЗХУТ-ийн холбогдох хариуцсан мэргэжилтэнг хамруулан японд сургалт зохион байгуулж, япон улсын замын хөдөлгөөний удирдлагын төвийн ажиллагааны байдал, замын хөдөлгөөний инженерчлэл, гэрлэн дохионы зохицуулалтын тохиргооны талаарх техникийн мэдлэг, ур чадавхыг зааж сургана.

(5) Хотын төвийн автозамын уулзвар гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулах (2020 оны 6 сар)

ЗХУТ-ийн мэргэжилтэн нь (2)-ын судалгааны дүн болон японд заалгасан мэдлэг, ур чадавхид тулгуурлан ЖАЙКА төслийн мэргэжилтний дэмжлэгтэйгээр төв хэсгийн автозамын 13 уулзварын гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулах ажлын төсөл боловсруулж, системийг шинэчилж ажиллуулна.

(6) Гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулсаны дараах замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгаа (2020 оны 9 сар)

Гэрлэн дохион зохицуулалтыг сайжруулсаны дараах нөхцөл байдлыг тодорхойлох зорилгоор замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлыг судалгаа (Т/Х-ийн төрөл, зорчих чиглэлээр хөдөлгөөний эрчим, түгжрэл, түгжрэлийн урт, зөвшөөрсөн ногоон гэрлээр нэвтрэх Т/Х-ийн тоо, зорчих хугацаа) -г хэрэгжүүлнэ.

(7) Үр дүнгийн үнэлгээ (2020 оны 11 сар)

Гэрлэн дохионы удирдлагын системийг сайжруулсанаар замын түгжрэл багассан зэрэг гарсан үр дүнг дээрх (6)-ын судалгааны дүнгээр тодорхойлж, үнэлгээ хийнэ.

2.3 Холбогдох байгууллага

ЗТХЯ, АБТГ, ЗХУТ, НАЗТЗИГ

2.4 Хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө

Агуулга	Жил, сар	2019												2020												2021							2022	2023
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7~	1~12	1~5				
(1) Замын хөдөлгөөний удирдлагын системтэй танилцах																																		
(2) Замын хөдөлгөөний төлөв байдлын судалгаа (гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулахын өмнө)																																		
(3) Гэрлэн дохион зохицуулалтыг сайжруулах (Жишиг загвар: Зүүн талын автозамын 4 уулзвар)																																		
(4) Техникийн зааварчилгаа (япон дахь сургалт)																																		
(5) Гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулах (Төвийн автозамын 14 уулзвар)																																		
(6) Замын хөдөлгөөний төлөв байдлын судалгаа (гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулсаны дараах)																																		
(7) Гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулсан үр дүнгийн үнэлгээ																																		

2.5 Төслийн ажлын эцсийн зорилго

Нийслэлийн ЗХУТ-ийн мэргэжилтэн нь ЖАЙКА төслийн мэргэжилтний дэмжлэгтэйгээр замын хөдөлгөөний инженерчлэлд тулгуурласан гэрлэн дохионы удирдлагын системийг тохируулах, ажиллуулах техникийн ур чадавхыг эзэмшсэнээр цаашид бие даан ажиллагааны горимыг тохируулж зохицуулах боломжтой болно. Мөн замын түгжрэл багассанаар агаарын бохирдлыг бууруулахад хувь нэмэр болно.

3 Эко жолоодлого

3.1 Зорилго

Орчны бохирдлыг бууруулах Үндэсний хорооны 2019 оны 1-р сарын 24-ны өдрийн 19/3 тоот тогтоолоор “2019 оны 5 сарын 15-ны өдрөөс эхлэн зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс илүү бохирдуулах бодис ялгаруулж байгаа болон утааны шүүлтүүргүй дизель хөдөлгүүртэй автобус, ачааны автомашиныг нийслэлийн замын хөдөлгөөнд оролцуулахгүй байх хяналтыг тогтмол хэрэгжүүлж ажиллах”-ыг Нийслэлийн Засаг дарга бөгөөд УБ хотын захирагч, ЗТХЯ-ны дэд сайд, Тээврийн цагдаагийн албаны дарга нарт даалгасан. Дээрх арга хэмжээг хэрэгжүүлэхийн тулд дизель хөдөлгүүртэй автобус, ачааны автомашины агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах шаардлагатай учраас эдгээр Т/Х-д эко жолоодлогын горимыг хянах төхөөрөмж (drive recorder)-ийг нэвтрүүлж ашиглана.

3.2 Хэрэгжүүлэх агуулга

(1) Хэвийн жолоодлогоор хөдөлгөөнд оролцох үеийн хаягдал утааны хэмжилт (2019 оны 9 сар)

Эко жолоодлогыг нэвтрүүлсэнээр хаягдал утааны ялгарлыг багасгах үр дүнг тодорхойлохын тулд урьдчилан 1 машинд автомашинд суурилуулах хаягдал утаа хэмжигч /АСХУХ/ (тус төслийн 2-р үе шатанд техникийн ур чадавхыг эзэмшүүлсэн)-ийг суурилуулж, хэвийн нөхцлөөр жолоодох үеийн хаягдал утааны хэмжилтийг хийнэ.

(2) Эко жолоодлогын хяналтын төхөөрөмжийг нэвтрүүлэх (2020 оны 1 сар)

Эко жолоодлогын хяналтын төхөөрөмжийг хувийн хэвшлийн 10 автобус, нийслэлийн Ус сувгийн удирдах газрын зөөврийн ус түгээх 10 машин, хог тээвэрлэлтийн 10 машин, нийт 30 машинд суурилуулна.

(3) Эко жолоодлогын сургалт (2020 оны 4сар)

Жолооч болон жолоодлогын горимын хянагчыг хамруулан эко жолоодлогын арга барил, төхөөрөмжийг ашиглан жолоодлогыг хянах аргачлалын талаар сургалт зохион байгуулна.

(4) Эко жолоодлогын үеийн хаягдал утааны хэмжилт (2020 оны 9сар)

Эко жолоодлогоор хаягдал утааны ялгарлыг багасгах үр дүнг тодорхойлохын тулд АСХУХ-ийг суурилуулж, эко жолоодлогын горимоор жолоодох үеийн хаягдал утааны хэмжилтийг хийнэ.

(5) Эко жолоодлогоор хаягдал утааны ялгарлыг багасгах үр дүнгийн үнэлгээ (2020 оны 11 сар)

Хэвийн жолоодлого, эко жолоодлогын үеийн хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурлан агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах үр дүнг тодорхойлно.

(6) Эко жолоодлогыг хэвшүүлж, дэлгэрүүлэх (2020 оны 4 сараас хойш үргэлжлүүлнэ)

Эко жолоодлогоор агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах талаар цахим хуудсаар сурталчлах, зурагт хуудас тараах зэргээр олон нийтэд танилцуулах ажил хийнэ.

3.3 Холбогдох байгууллага

ЗТХЯ, АБТГ, НТҮГ

3.4 Хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө

Жил, сар Агуулга	2019												2020												2021						
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7~			
(1) Хэвийн жолоодох үеийн хаягдал утааны хэмжилт																															
(2) Эко жолоодлогын хяналтын төхө өрөмжийг нэвтрүүлэх																															
(3) Эко жолоодлогын боловсрол																															
(4) Эко жолоодлогын үеийн хаягдал утааны хэмжилт																															
(5) Эко жолоодлогоор хаягдал утаан ы ялгарлыг бууруулах үр дүнгийн үн элгээ																															
(6) Эко жолоодлогыг хэвшүүлэх																															

3.5 Төслийн ажлын эцсийн зорилго

Нийслэлийн Агаарын бохирдолтой тэмцэх газар нь автобусны компани, нийслэлийн холбогдох байгууллагад эко жолоодлогыг нэвтрүүлсэнээр бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах үр дүнг тодорхойлно. Мөн олон нийтэд таниулж, дэлгэрүүлэхэд чиглэсэн ажлыг зохион байгуулах зэргээр эко жолоодлогыг хэвшүүлэх талаар ажиллана.

4 DPF буюу хаягдал утааны тортог шүүгч фильтр

4.1 Зорилго

Орчны бохирдлыг бууруулах Үндэсний хорооны 2019 оны 1-р сарын 24-ны өдрийн 19/3 тоот тогтоолоор “2019 оны 4-р сарын 1-ний өдрөөс эхлэн ашиглагдаж буй автобусанд шүүлтүүр суурилуулж үйлчилгээнд оролцуулах талаар холбогдох арга хэмжээ авч ажиллахыг ЗТХ-ын дэд сайд болон Нийслэлийн Засаг даргад даалгасан. УБ хотод 2019 оны 5 сараас нэвтрүүлж байгаа нийслэлийн замын хөдөлгөөнд оролцож буй дизель хөдөлгүүртэй Т/Х-д DPF-ийг суурилуулах ажлыг төрийн бодлогын түвшинд хэрэгжүүлэх арга хэмжээ болгож заасан. ЖАЙКА-ын үр дүнг баталгаажуулах туршилтын төслийн хүрээнд нэвтрүүлсэн Комотек компаний дизелийн тортог шүүгч (DPF) нь үнэ, бүтээгдэхүүн нийлүүлэлтийн талаас бүх машинд суурилуулахад хүндрэлтэй байгаа тул цаашид бусад компаний DPF-ийг нэвтрүүлэх шаардлага үүсэх юм. Иймд шинээр нэвтрүүлэх DPF-ийн PM-ын ялгарлыг бууруулах бүтээмж, аюулгүй ажиллагааны байдлыг үнэлэх шаардлагатай болно.

Агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах бүтээгдэхүүн DPF-ийн хүчин чадал, бүтээмжийг үнэлэх аргачлалыг боловсруулж, үнэлгээ хийснээр дээрх арга хэмжээ, мөрдөх журмын хэрэгжилтийг

хангана.

4.2 Хэрэгжүүлэх агуулга

(1) DPF шүүлтүүрийн хүчин чадал, бүтээмжийг үнэлэх аргачлалыг боловсруулах (2019 оны 9 сар)

DPF-ийн хүчин чадлыг үнэлэх аргачлалыг боловсруулна. Үнэлгээний аргачлалыг төслийн 2-р шатанд боловсруулсан АСХУХ-ийн хаягдал утааны РМ-ын хэмжилтийн аргачлалд тулгуурлан боловсруулна. РМ-ын ялгарлын бууруулах бүтээмжийн хувьд MNS5014:2009-д заасан утааны тортогжилтын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (тортог хэмжигчээр 40%)-нд нийцүүлсэн үнэлгээний стандартыг боловсруулна. Тухайлбал, Т/Х-д DPF-ийг суурилуулж, өгсүүр зам болон өндөр хурдаар ачаалалттай давхисан үед шатахгүй байх зэрэг аюулгүй ажиллагааны байдлыг үнэлэх аргачлалыг боловсруулна.

(2) DPF-ийн хүчин чадал, бүтээмжийг үнэлэх (2020 оны 4 сар, 9 сар)

Шинэ DPF бүтээгдэхүүнийг нэвтрүүлэхэд (1)-ийн аргачлалыг ашиглан АСХУХ-ийн хэмжилтээр РМ-ын ялгарлыг бууруулах бүтээмж, шатахгүй, түлэгдэх байх зэрэг аюулгүй ажиллагааны үнэлгээг хийнэ.

(3) Автомашиныг журамлах хүрээнд DPF суурилуулах ажлыг үүрэг болгоход дэмжлэг үзүүлэх (2019 оны 9 сар – 2021 оны 1 сар)

Дээрх Үндэсний хорооны тогтоолд заагдсан ашиглагдаж буй автобусанд шүүлтүүр суурилуулж үйлчилгээнд оролцуулах ажлыг хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай бүтэц, зохион байгуулалтыг бүрдүүлэх бэлтгэл ажилд дэмжлэг үзүүлнэ. Тухайлбал, нийслэлийн хэмжээнд 900 гаруй дизель хөдөлгүүртэй автобус, 14000 гаруй ачааны машинд DPF-ийг суурилуулах ажлыг үүрэг болгох, хэрэгжилтийг хангахад татаас мөнгө олгох, шаардлагыг хангах хугацааг зааж тогтоох зэрэг.

(4) DPF-ийн хүчин чадлын үнэлгээнд тулгуурласан хаягдал утааны ялгарлыг бууруулах үр дүнгийн үнэлгээ (2021 оны 5 сар)

DPF-ийн бүтээмжийн үнэлгээнд тулгуурлан хаягдал утааны ялгарлыг бууруулах үр дүнг тодорхойлно.

4.3 Холбогдох байгууллага

ЗТХЯ, АБТГ, НМХГ, НМХГ, НТҮГ

4.4 Хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө

Жил, сар	2019												2020												2021							2022	2023
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7~	1~12	1~5			
Хэрэгжүүлэх агуулга																																	
(1) DPF-ийн хүчин чадал, бүтээмжийг үнэлэх аргачлал																																	
(2) DPF-ийн хүчин чадал, бүтээмжийг үнэлэх																																	
(3) DPF суурилуулах журмыг нэвтрүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх																																	
(4) DPF хүчин чадлын үнэлгээнд тулг уурлан хаягдал утааны ялгарлыг бууруудах үр дүнг үнэлэх																																	

4.5 Төслийн ажлын эцсийн зорилго

DPF-ийг суурилуулах журмыг нэвтрүүлж, заагдсан хэмжээнд РМ-ыг шүүх хүчин чадал бүхий аюулгүй ажиллагааны шаардлагыг хангасан DPF-ийг суурилуулсанаар агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулна.

5 Хүхрийн найрлага багатай шатахуун, ялгарал багатай Т/Х-ийг нэвтрүүлэх

5.1 Зорилго

Орчны бохирдлыг бууруулах Үндэсний хорооны 2019 оны 1-р сарын 24-ны өдрийн 19/3 тоот тогтоолоор EURO-V стандартын шаардлага хангасан хөдөлгүүр бүхий автобусаар шинэчлэх ажлыг ЗТХ-ийн дэд сайд болон Нийслэлийн Засаг даргад даалгасан. Гэвч одоогийн байдлаар EURO-V шатахууныг үе шаттайгаар нэвтрүүлэхээр зорьж байна.

Агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг журамлахад хаягдал утааны ялгарал багатай (EURO-V-аас дээш) Т/Х-ийг нэвтрүүлж, хүхрийн найрлага багатай (10ppm доош, EURO-V) шатахууныг ашиглах шаардлагатай тул зах зээлд борлуулагдаж байгаа шатахууны хүхрийн агууламжийг хэмжиж, хүхрийн найрлага багатай шатахууны хэрэглээг нэмэгдүүлэх ажлыг хэрэгжүүлнэ.

5.2 Хэрэгжүүлэх агуулга

(1) Шатахууны хүхрийн найрлагын хэмжилт (2020 оны 1 сар, 8 сар, 2021 оны 1 сар)

Шатахууны хүхрийн найрлагыг хэмжихдээ шатахуун түгээх газруудаас дээж авч, хүхрийн найрлага хэмжигч багажийг ашиглан хялбарчилсан аргачлалаар хэмжилт хийнэ.

(2) Хүхрийн найрлага багатай шатахуун, ялгарал багатай Т/Х-ийн хэрэглээг дэлгэрүүлэхэд чиглэсэн журмыг нэвтрүүлэх ажилд дэмжлэг үзүүлэх (2020 оны 1 сар, 8 сар, 2021 оны 1 сар)

2019 оны 5 сараас хэрэгжүүлсэн Т/Х-ийн журмаар дээрх арга хэмжээг нэвтрүүлэх тогтолцоог бүрдүүлэх (EURO-V стандартад нийцэх Т/Х-ийн тодорхойлолтыг стандарт (MNS)-аар зааж тогтоох) бэлтгэл ажилд дэмжлэг үзүүлнэ. Хүхрийн найрлага багатай шатахууны хэрэглээ, ялгарал багатай автомашиныг нэвтрүүлэх талаар олон нийтэд таниулах ажилд дэмжлэг үзүүлж ажиллана.

(3) Хүхрийн найрлага багатай шатахуун, ялгарал багатай Т/Х-ийг нэвтрүүлсэнээр хаягдал утааны ялгарлыг бууруулах үр дүнгийн үнэлгээ (2021 оны 5 сар)

Хүхрийн найрлага багатай шатахууныг нэвтрүүлсэнээр РМ-ын ялгарлын хэмжээг бууруулах, хаягдал угаа шүүгч төхөөрөмжийн хүчин чадлыг хэвээр хадгалах, ялгарал багатай Т/Х-ийг нэвтрүүлсэнээр агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүнг тодорхойлно.

5.3 Холбогдох байгууллага

УУХҮЯ,ЗТХЯ, МХЕГ,АБТГ, АМГТГ, НМХГ

5.4 Хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө

Хэрэгжүүлэх агуулга	Жил, сар		2019									2020												2021							2022	2023
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7~	1~12	1~5		
(1) Шатахууны хүхрийн найрлагын хэмжилт																																
(2) Хүхрийн найрлага багатай шатахуун болон ялгарал багатай Т/Х-ийн хэрэглээг дэлгэрүүлэхэд чиглэсэн журмыг нэвтрүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх																																
(3) Хүхрийн найрлага багатай шатахуун болон ялгарал багатай Т/Х-ийг нэвтрүүлсэнээр ялгарлыг бууруулах үр дүнгийн үнэлгээ																																

5.5 Төслийн ажлын эцсийн зорилго

Хүүхрийн найрлага багатай шатахуун, ялгарал багатай автомашины хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд чиглэсэн журмыг нэвтрүүлсэнээр бохирдуулах бодисын ялгарал багатай Т/Х-ийн хэрэглээг нэмэгдүүлж, агаарын бохирдлыг бууруулахад хувь нэмэр оруулна.

6 RSD болон зөөврийн тортог хэмжигч

6.1 Зорилго

Орчны бохирдлыг бууруулах Үндэсний хорооны 2019 оны 1-р сарын 24-ны өдрийн 19/3 тоот тогтоолоор “Нийслэл орчмын шалган бүртгэх товчоогоор дамжин өнгөрч буй ТХ-ийн хөдөлгүүрээс гарч буй утаанд хэмжилт хийж, зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс давсан агаар бохирдуулах бодис ялгаруулж буй ТХ-ийг УБ хотод нэвтрүүлэхгүй байх арга хэмжээ авч ажиллахыг Нийслэлийн Засаг дарга, Тээврийн цагдаагийн албаны дарга нарт даалгасан. Мөн “Агаар, орчны бохирдлыг бууруулах Үндэсний хөтөлбөр” RSD нэвтрүүлэх арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээр заасан.

Тус төслийн 2-р үе шатанд туршилтын байдлаар RSD нэвтрүүлэх судалгааны ажлыг хэрэгжүүлсэн боловч тус төхөөрөмжийг ашиглан автозамын хөдөлгөөнд оролцох журам тогтоох ялгарлын стандарт утга (ялгарлын коэффициентийн нэгж утга) судлагдаагүй байна. Иймд RSD-г ашиглан нийслэлийн автозамын хаягдал утааны хэмжилтийн өгөгдлийг бүрдүүлэхийн зэрэгцээ зөөврийн тортог хэмжигч (автомашинны оношлогооны багаж MEXA-600S)-ийг ашиглан дизель хөдөлгүүртэй Т/Х-д хэмжилт хийж, RSD хэмжилтийн утга болон тортог хэмжигчийн хэмжилтийн тоон утгын харьцаанаас MNS-ын ялгарлын стандарт утгыг тодорхойлох шаардлагатай байна. ЗТХЯ болон Нийслэлийн Нийтийн тээврийн газар нь агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах зорилгоор 2019 оны 5 сараас нэвтрүүлж байгаа Т/Х-ийн журамлах ажлын хүрээнд хөдөлгөөнд оролцож буй Т/Х-ийн хяналт шалгалтыг эрчимжүүлж, ялгарал ихтэй Т/Х-д торгуул ноогдуулах, хөдөлгөөнд оролцохыг хязгаарлах, албан шаардлага хүргүүлэх зэрэг арга хэмжээг авч байна.

6.2 Хэрэгжүүлэх агуулга

(1) Замын хөдөлгөөнд оролцох журмын ялгарлын стандарт утгыг тодорхойлох (2020 оны 4 сар)

Түрээсийн RSD-г ашиглан хотод замын хөдөлгөөнд оролцох үеийн хаягдал утааны хэмжилтийн

өгөгдлийг бүрдүүлнэ. RSD-ээр хэмжилт хийгдсэн дизель хөдөлгүүртэй Т/Х-ийг хөдөлгөөнд оролцохыг хориглож, зөөврийн тортог шүүгч (автомашины оношлогооны МЕХА-600S)-ийг ашиглан хэмжилт хийнэ. RSD хэмжилтийн утга болон тортог хэмжигчийн хэмжилтийн утгын харьцааг тодорхойлж, MNS-ын ялгарлын стандарт (тортог хэмжигчээр 40%)-д дүйцүүлэх RSD-ын стандарт утгыг боловсруулж гаргана.

(2) **RSD, тортог хэмжигч ашигласан Т/Х-ийн ялгарлын журмыг нэвтрүүлэх ажилд дэмжлэг үзүүлэх** (2020 оны 1 сар, 8 сар, 2021 оны 1 сар)

2019 оны 5 сараас нэвтрүүлж эхэлсэн Т/Х-ийн журмыг хангах тогтолцоог бүрдүүлэх бэлтгэл ажилд дэмжлэг үзүүлнэ. Тухайлбал, RSD хэмжилтийн утгад нийцэх ялгарлын стандарт утгыг тодорхойлох, холбогдох журмын хүрээнд торгуул тавих, албан шаардлага хүргүүлэх зэрэг заалтыг боловсруулах талаар судлах

(3) **RSD нэвтрүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх** (2020 оны 8 сар, 2021 оны 1 сар)

ЗТХЯ болон НТҮГ- нь RSD-ыг нэвтрүүлж, замын хөдөлгөөнд оролцох байдалд хяналт, шалгалт явуулах тогтолцоог бүрдүүлэхэд дэмжлэг үзүүлнэ.

(4) **RSD болон тортог хэмжигчийг ашиглах хаягдал утааны журмын ялгарлыг бууруулах үр дүнгийн үнэлгээ** (2021 оны 5 сар)

RSD, зөөврийн тортог хэмжигчийг ашиглан хаягдал утааны ялгарлыг хязгаарлах, багасгах үр дүнг тодорхойлно.

6.3 Холбогдох байгууллага

ЗТХЯ, АТҮТ, АБТГ,НТҮГ

6.4 Хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө

Хэрэгжүүлэх агуулга	Жил, сар	2019												2020												2021							2022	2023
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7~	1~12	1~5				
(1) Хөдөлгөөнд оролцох журмын хүрээнд ялгарлын стандарт утгыг тодорхойлох																																		
(2) RSD болон тортог хэмжигчийг ашигласан Т/Х-ийн журмыг нэвтрүүлэх ажилд дэмжлэг үзүүлэх																																		
(3) RSD нэвтрүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх																																		
(4) RSD, тортог хэмжигчийг ашигласан хаягдал утааны журмыг нэвтрүүлсэнээр ялгарлыг бууруулах үр дүнгийн үнэлгээ																																		

6.5 Төслийн ажлын эцсийн зорилго

RSD болон зөөврийн тортог хэмжигчийг ашигласан хаягдал утааны журмыг нэвтрүүлж, ялгарал ихтэй Т/Х-д торгууль тавих, хөдөлгөөнд оролцохыг хязгаарлах, албан шаардлага хүргүүлэх зэрэг арга хэмжээг хэрэгжүүлсэнээр MNS-д заагдсан ялгарлын стандарт (тортор хэмжигчээр 40%)-ыг хангаагүй Т/Х нь замын хөдөлгөөнд оролцохгүй болж, агаарын бохирдлыг бууруулахад хувь нэмэр болно.

•Техникийн ур чадавхын үндсэн чиглэл

7 АСХУХ

7.1 Зорилго

Төслийн 2-р үе шатны хүрээнд эзэмшүүлсэн АСХУХ-ийн ашиглалтын байдал, хэмжилтийн техникийн ур чадавхыг тогтвортой бэхжүүлсэн байдлыг тодорхойлж, АСХУХ-ийн зохистой ашиглалт, хяналтыг сайжруулна.

7.2 Хэрэгжүүлэх агуулга

(1) Хаягдал утааны хэмжилтийн ажлын явцыг магадлах (2019 оны 5 сар)

Төслийн 2-р үе шатанд нийлүүлсэн АСХУХ-ийн ашиглалт, хэмжилтийн ажлыг магадлана. Нийслэлийн АБТГ-ын хариуцсан мэргэжилтэнээс дараах 6 байгууллагад хэмжилт хийсэн талаар мэдээлэл авсан.

№	Хэмжилт хийсэн огноо	Хэмжилт хийлгэх хүсэлт гаргасан аж ахуйн нэгж, байгууллага
1	2016.04 сар	"Нано энерги" ХХК-ийн хүсэлт ARCHOIL шатахууны нэмэлт "AR6200" шингэн бүтээгдэхүүний
2	2016.06 сар	"ТЭЗА" ХХК-ийн хүсэлт Монголчуудын бүтээсэн хонины ноосон шүүлтүүр
3	2017.03 сар	"Lubricon Mongolia" ХХК-ийн хүсэлт A-112M түлшний нэмэлт шингэн бүтээгдэхүүн
4	2017.09 сар	"Lubricon Mongolia" ХХК-ийн хүсэлт A-112M түлшний нэмэлт шингэн бүтээгдэхүүн
5	2018.09 сар	"Эс Би Эл" ХХК-ийн хүсэлт "ННО" генератор буюу допинг систем /Монголчуудын зохион бүтээсэн/
6	2018.10 сар	"Ай Эс Өү Өү" ХХК ийн хүсэлт "Blade" шүүлтүүр

(2) АСХУХ-ийг эзэмших байгууллагыг дахин сонгох (2019 оны 8 сар)

ЦУОШГ-ын хувьд тухайн байгууллагын ажил, үүрэгт хаягдал утааны хэмжилт хийх ажил заагдаагүй учраас АСХУХ-ийн зохих ашиглалтыг хангах боломжгүй байсан учраас тус хэмжигч төхөөрөмжийг үр дүнтэй ашиглах боломжтой Автотээврийн Үндэсний төв (АТҮТ)-д эзэмшлийг шилжүүлсэн. Иймд хэмжигч төхөөрөмжийн зохистой ашиглалт, хяналтыг бүрдүүлэх чиглэлээр хамтарч ажиллана.

(3) Хаягдал утааны хэмжилтийн техникийн ур чадавхыг бэхжүүлэх (2019 оны 9 сар, 2020 оны 1 сар, 4 сар, 9 сар)

Төслийн 2-р үе шатанд Нийслэлийн АБТГ болон ЦУОШГ-ын мэргэжилтэнд хэмжилт болон хэмжилтийн өгөгдөл боловсруулах техникийн ур чадавхыг эзэмшүүлж, хэмжилтийн 2 мэргэжилтэн, өгөгдөл боловсруулах 4 мэргэжилтэнг тус тус бэлтгэсэн. Гэвч эдгээр чадавхжсан боловсон хүчнээс 3 мэргэжилтний хариуцах ажил өөрчлөгдөж, 1 мэргэжилтэн жирэмсний амралт авсан учраас одоо тоон өгөгдөл боловсруулах мэргэжилтэн байхгүй байна. Мөн АСХУХ-ийг АТҮТ хариуцан эзэмших болсонтой холбогдуулан тус байгууллагын хариуцсан мэргэжилтэнд техникийн ур чадавх

эзэмшүүлэх шаардлагатай болсон. Иймд загвар төслийн эко жолоодлого, АСХУХ ашигласан DPF-ийн хаягдал утааны хэмжилтийн хүрээнд дахин сургалт зохион байгуулж, техникийн ур чадавхыг эзэмшүүлж бэхжүүлнэ.

7.3 Холбогдох байгууллага

АТҮТ,АБТГ

7.4 Хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө

Жил, сар Хэрэгжүүлэх агуулга	2019												2020												2021						
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7~			
(1) Хаягдал утааны хэмжилтийн ажлын явцыг магадлах																															
(2) АСХУХ эзэмших байгууллагыг дахин сонгох																															
(3)Хаягдал утааны хэмжилтийн техникийн ур чадавхыг бэхжүүлэх																															

7.5 Төслийн ажлын эцсийн зорилго

Техникийн ур чадавхыг бэхжүүлэх, агаарын бохирдлыг бууруулах ажлын хүрээнд АСХУХ-ийг ашиглана.

Тээврийн хэрэгслийн загвар төсөл

2022 оны 1 сар
Монгол улс Улаанбаатар хотын
агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг
бэхжүүлэх төсөл
(3-р үе шат)

Гарчиг

1. Гэрлэн дохионы зохицуулалт
2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл
3. Тортогийн шүүлтүүр (DPF)
4. Зайнаас мэдрэгч төхөөрөмж (RSD)
5. Эко жолоодлого

1. Гэрлэн дохионы зохицуулалт

3

① Гэрлэн дохионы зохицуулалтын хэрэгцээ шаардлага

■ Гэрлэн дохионы системийн ажиллагаа

Одоогийн замын хөдөлгөөний удирдлагын системд хөдөлгөөний эрчмийн судалгааны дүн, ачаалалт үеийн нөхцөл байдлын өөрчлөлтөнд тулгуурлан зарим уулзваруудын дохионы горимд өөрчлөлт хийгдэж байна.

■ Одоогийн тулгамдсан асуудал

Дохионы гормыг тухайн өдрийн замын хөдөлгөөний ачааллын байдалд тулгуурлан өөрчилж байгаа боловч цаашид ЖАЙКА төслөөс хэрэгжүүлсэн замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын нарийвчилсан судалгааны дүнд тулгуурлан замын хөдөлгөөний инженерчлэлийн талаас гэрлэн дохионы удирдлагын зохицуулалтыг илүү өндөр түвшинд сайжруулах шаардлагатай байна.

□ Гэрлэн дохионы инженерчлэл, удирдлагын технологи эзэмшүүлэлт

УБ хотын 17 уулзвар дээр замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгаа хийсэн. Төслийн хүрээнд японд гэрлэн дохионы удирдлагын инженерчлэлийн сургалтанд хамрагдсаны үндсэн дээр 17 уулзварын судалгааны дүнд тулгуурлан зохицуулалтын гормын өөрчлөлтийг хийнэ.

■ Үр дүн

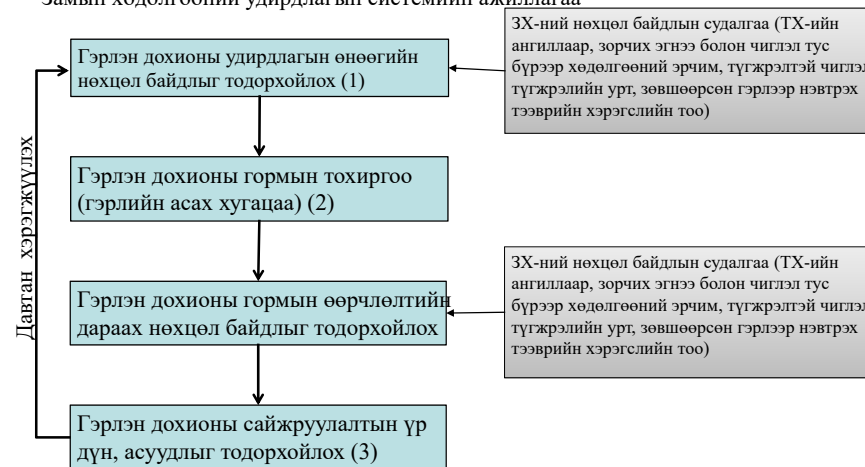
Гэрлэн дохионы зохицуулалтын технологийг эзэмшиж, гэрлэн дохионы гормын хугацааг өөрчлөх замаар түгжрэлийг бууруулж, автотээврийн хэрэгслийн ялгарлыг багасгаснаар агаар орчны бохирдлыг багасгана.

1. Гэрлэн дохионы зохицуулалт

4

② Гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулах

• Замын хөдөлгөөний удирдлагын системийн ажиллагаа

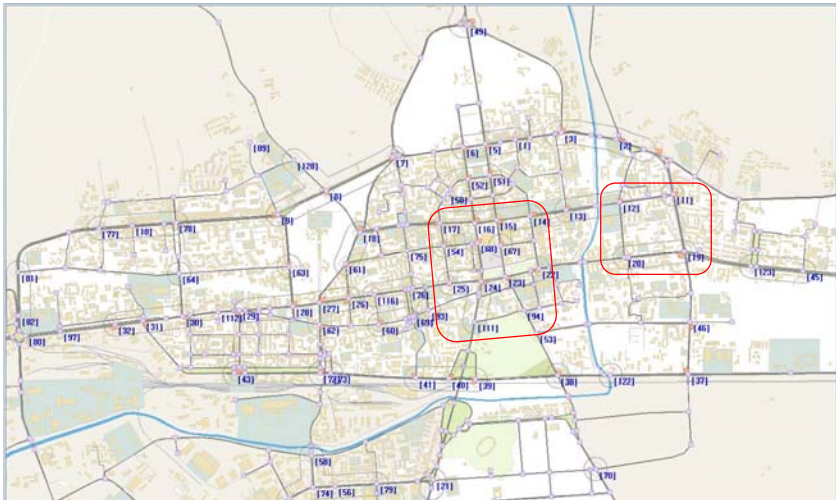


1. Гэрлэн дохионы зохицуулалт

5

② Гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулах

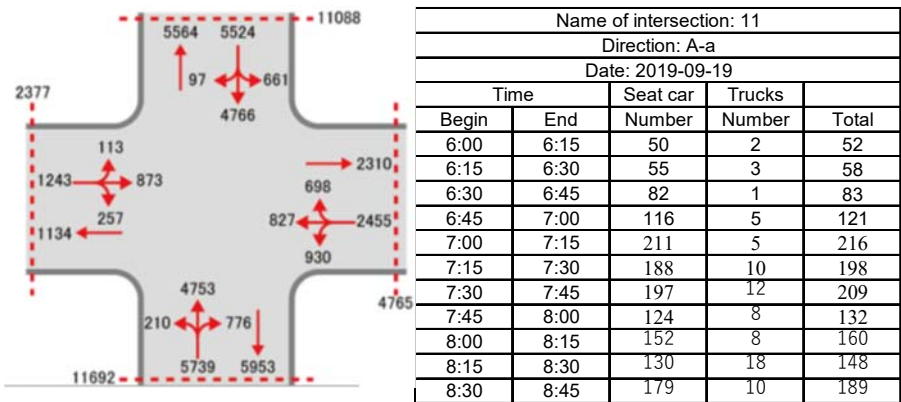
- УБ хотын төвийн 17 уулзвар (улаан шугам дотор)-т гэрлэн дохионы горимын өөрчлөлт хийнэ.
- 2019 оны 9 сард замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгаа, 2019 оны 10 сард 4 уулзварын гормыг өөрчлөх туршилтын ажлыг хийсэн.



1. Гэрлэн дохионы зохицуулалт

② Гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулах

3Х-ний нөхцөл байдлын судалгаагаар уулзвар дээрх зорчих чиглэл бүрээр хөдөлгөөний эрчмийг тодорхойлсон (Сансарын туннелийн зүүн уулзвар)



6

1. Гэрлэн дохионы зохицуулалт

② Судалгаанд тулгуурлан гэрлэн дохионы асах хугацааг өөрчлөх туршилт хийсэн.

(Туннелийн зүүн уулзвар)

Одоо байгаа горим (сек)						Сайжруулсан горим (сек)						Бүтэн үе тутмын өөрчлөлт (сек)						
11. Сансар зүүн туннел						11. Сансар зүүн туннел												
Үе	1	2	3	4	Cycle time	Үе	1	2	3	4	Cycle time	Үе	1	2	3	4	Cycle time	
00:00-06:00	23	20	42	25	110	Хугаца	0:00-6:00	23	20	42	25	110	0:00-6:00	0	0	0	0	0
06:00-10:00	30	20	44	26	120		6:00-9:00	34	18	39	29	120	6:00-9:00	4	-2	-5	3	0
10:00-16:00	25	20	50	25	120		9:00-12:00	35	12	34	39	120	9:00-12:00	10	-8	-16	14	0
10:00-16:00	25	20	50	25	120		12:00-16:00	39	12	30	39	120	12:00-16:00	14	-8	-20	14	0
16:00-22:00	30	20	55	25	130		16:00-22:00	32	10	31	47	120	16:00-22:00	2	-10	-24	22	-10
22:00-00:00	23	20	42	25	110		22:00-0:00	23	20	42	25	110	22:00-0:00	0	0	0	0	0
Явган зорчигч			21															

※Phase1, 4-ын асах хугацааг нэмж, Phase2, 3-ын асах хугацааг багасгасан.

7

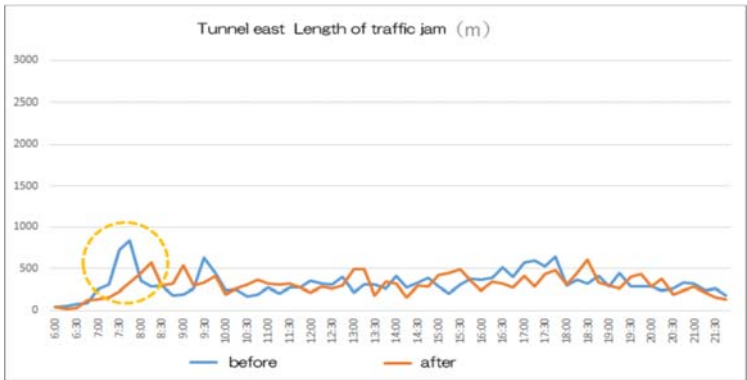
1. Гэрлэн дохионы зохицуулалт

8

② Гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулах

【Үр дүн】

- (1) Туннелийн зүүн уулзвар
 - Уулзварын нийт түгжрэлийн урт (цаашид “НТ-ийн урт”) –ыг 5%-иар багасгасан.
 - Өглөөний түгжрэлийн оргил үеийн уртыг багасгасан.
 - Зорчих чиглэлээр авч үзвэл урд талын НТ-ийн урт 125 метр байсан нь 2 дахин багасч 60 метр болсон.



1. Гэрлэн дохионы зохицуулалт

9

③ Гэрлэн дохионы зохицуулалтын хүрээнд цаашид хэрэгжүүлэх ажлууд

2019 онд зүүн талын 4 уулзварт гэрлэн дохионы гормыг өөрчлөх туршилт хийсэн.



2022 оны 9 сард замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгаа (17 уулзвар) хийсэн.



2022 оны 11 сард японд сургалт зохион байгуулна.

→Гэрлэн дохионы зохицуулалттай холбоотой технологийн дадлага сургалт



2022 оны 12 сард гэрлэн дохионы гормыг сайжруулах төлөвлөгөө боловсруулах

→Төвийн 13 уулзварт гормын сайжруулалт хийх (ЗХУТ-ийн хариуцагч)

2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

② Япон улсын хүхрийг бууруулсан арга хэмжээ

■ Эхний шат

Дизель хөдөлгүүртэй ТХ-ээс ялгарах NOx-ыг бууруулах зорилгоор EGR төхөөрөмж (яндангийн утааг дахин шатаах систем)-д шилжүүлэх ажлын хүрээнд 1992 оны 10 сараас **5,000 ppm**-ыг **2,000 ppm** болгож бууруулсан.

■ 2 дугаар үе шат

PM-ын ялгарлыг бууруулах зорилгоор ТХ-ийн янданд нэмэлтээр суурилуулах төхөөрөмж (исэлдүүлэгч катализатор/нүүрсэн яндан) суурилуулах ажлын хүрээнд 1997 оны 7 сараас **500 ppm** –ээс доош болгож, хүхрийн агууламжийг бууруулсан.

■ 3 дугаар үе шат

2005 оны урт хугацааны шинэчилсэн журмыг хэрэгжүүлэх хүрээнд дизель ТХ-ийн хаягдал утааг бууруулахад DPF зэрэг нэмэлтээр суурилуулдаг төхөөрөмжийг нэвтрүүлж, 2004 онд багтаан бензин хөдөлгүүртэй ТХ-тэй адилхан хүхрийн агууламжийг **500 ppm**-ээс **50 ppm** хүртэл бууруулах шийдвэр гаргасан. Энэ шийдвэрийн дагуу газрын тосны салбар агаар орчныг хамгаалах арга хэмжээг онцгойлон анхаарч, Токио хотын захиргааны хатуу шаардлагын дүнд 2003 оны 4 сар буюу журмын хэрэгжилтийг хангах хугацаанаас 1 жил 9 сарын өмнө **50 ppm**-тэй дизель түлшийг улсын хэмжээнд худалдаалж эхэлсэн. 2003 оны 10-р сарын 1-ний өдрөөс эхлэн Токио хот, 3 мужид дизель хөдөлгүүртэй ТХ-ийн хаягдал утааны журмын дагуу шаардлага хангаагүй ТХ-ийг хөдөлгөөнд оролцохыг хориглож, Засаг даргын зөвшөөрөлтэй DPF-ыг суурилуулсан тохиолдолд хөдөлгөөнд оролцохоор тогтоосон.

■ 4 дүгээр үе шат

Японы Газрын тосны ассоциацийн гишүүн газрын тос боловсруулах болон газрын тос борлуулах компаниуд дэлхийн бусад улсаас түрүүлж 2005 оны 1 сараас хүхэргүй (хүхрийн агууламж 10 ppm хүртэлх) бензин, дизелийг нийлүүлж эхлэх тухай зарласан.

2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

10

① Хүхэр багатай шатахууны хэрэгцээ шаардлага

■ Ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл (ТХ)-ийн хэрэглээг нэвтрүүлэх

ТХ-ээс үүдэлтэй бохирдлыг бууруулахад ялгарал багатай ТХ-ийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх шаардлагатай. Гэхдээ хаягдал утааны ялгарлыг бууруулах дэвшилтэт систем (3D катализатор, исэлдүүлэгч катализатор, DPF зэрэг) бүхий ТХ-д хүхэр багатай шатахуун хэрэглэх шаардлагатай.

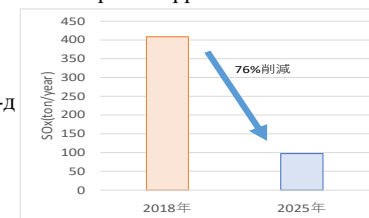
■ Хүхэр багатай шатахууныг хэрэглэх

Ялгарал багатай ТХ-ийг нэвтрүүлэхэд шатахууны хүхрийн агууламж бага байх ёстой. Хүхрийн агууламжийн стандарт Euro5 (10ppm) байдаг.

■ Үр дүн

Агаар бохируулах бодис (SOx, NOx, PM)-ыг бууруулж, DPF-ын эдэлгээг уртасгаж, бүтээмжийг нэмэгдүүлэхийн зэрэгцээ хаягдал утааны ялгарлыг шүүх системийн ажиллагааг хэвээр хадгалах боломжтой.

※2025 онд Euro5 шатахууны борлуулалтыг 80%-д хүргэвэл SOx-ыг 76% бууруулж чадна.



2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

12

③ Дэлхийн улс орнуудын хүхрийг бууруулсан байдал

Хүхэр багатай шатахууны хэрэглээнд шилжсэн байдал
(нэгж: ppm, дээд тал: бензин, доод тал: дизель түлш)

Country	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Brazil	1000									50						
China*	500				150				50					10		
EU-27	50			10												
India*	500					150										
Japan	50			10												
Russia	500							150		50		10				
Thailand	150							50								
USA	30/90/300	30 (avg) / 80 (cap)										10				
South Africa	1000	500										10				

Country	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Brazil*	3500	2000				1800-500 transition			500							
China*	2000					350				50				10		
EU-27	50			10												
India*	500					350										
Japan	50			10												
Russia	500							350		50		10				
Thailand	150							50								
USA	500	15														
South Africa	3000	500 (50 in some markets)											10			

2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

13

④ Монгол улс хүхэр багатай шатахууны хэрэглээнд шилжих

Төслийн хүрээнд 2021 оны 11 сард флюоресцент рентген хүхрийн анализаторыг нийлүүлсэн. Тус төхөөрөмжийг ашиглан 2021 оны 11-р сарын 11-ний өдөр УБ хотын ШТС-д худалдаалагдаж буй шатахууны хүхрийн агууламжийн хэмжилт хийсэн.



2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

14

④ Монгол улс хүхэр багатай шатахууны хэрэглээнд шилжих

УБ хотын ШТС-ын 5 газраас 19 дээж авч шинжлэхэд Евро-5 стандартыг хангасан 3 дээж байна.

ААНБ	ШТС	шатахуун	ангилал	Euro5	Хүхэр (ppm)
МТ	Циркын урд	бензин	92		381
			95		51
		Түлш	Diesel		1601
			Diesel	Euro5	29
Шүнхлай	Саруул худалдааны төв	бензин	92		365
			95		63
		Түлш	98		44
			Diesel	Euro5	31
ТЭС	Нарны зам	бензин	92		336
			95		97
		Түлш	Diesel		428
Сод Монгол	Төмөр замын музей	бензин	92		375
			95		9
		Түлш	Diesel		901
Петровис	Peace Bridge Hotel	бензин	92		128
			92	Euro5	2
		Түлш	95		49
			98		-5
		Түлш	Diesel		2373

2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

15

④ Монгол улс хүхэр багатай шатахууны хэрэглээнд шилжих

УУХҮЯ-аас хүхэр багатай шатахууны хэрэглээнд шилжих арга хэмжээний хүрээнд дараах үйл ажиллагааг хэрэгжүүлж байна.

- Онцгой албан татварын хуульд экологийн ангиллаар гаалийн татвар ноогдуулах зохицуулалтыг өөрчлөх тухай хуулийн саналыг СЯ-д хүргүүлсэн. (Энгийн шатахууны үнийн зөрүүг татварын хөнгөлөлтөөр зохицуулах)
- Хүхэр багатай шатахууны борлуулалтыг нэмэгдүүлэх чиглэлээр УБ хотын “Агаарын чанарыг сайжруулах бүс”-д чанаргүй шатахууны хэрэглээг хязгаарлах талаар “Агаарын тухай” хуульд нэмэлт өөрчлөлт оруулах саналыг БОАЖЯ-д хүргүүлсэн. (Агаарын чанарыг сайжруулах бүсэд Евро-5 стандартыг хангаагүй шатахууныг жижиглэнгээр худалдаалахыг хориглосон эрх зүйн орчинг бүрдүүлэх)

- ОББҮХ-ны үйл ажиллагааны төлөвлөгөөнд тусгаж, шийдвэр гаргах түвшинд хууль, эрхзүйн орчинг бүрдүүлэх саналыг танилцуулах

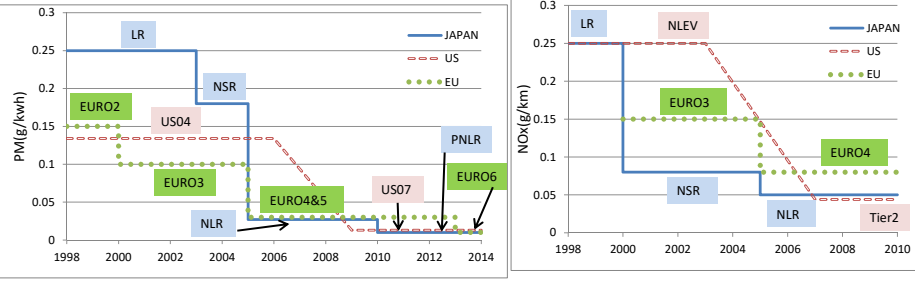
2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

16

⑤ Дэлхийн улс оронд ялгарал багатай ТХ-ийн хэрэглээг дэлгэрүүлсэн байдал

○ Хаягдал утааны журам

Япон, АНУ, Европт хаягдал утааны журмыг тогтоож, улам чангаруулах нь ТХ-ийн ялгарлыг бууруулах илүү үр дүнтэй арга хэмжээ гэж үздэг. “Шинэ машинд тавигдах журам” буюу үйлдвэрлэл, импортийн үеийн ТХ-ийн хаягдал утааны журмыг нэвтрүүлж, тодорхой хугацаанд шинэчлэн чангаруулах замаар ялгарал багатай ТХ-ийн хэрэглээг нэмэгдүүлж ирсэн. Журамд нийцүүлэх байдлыг улс бүрийн зорчих хөдөлгөөний гормыг ашиглан хэмжилт, үнэлгээ хийдэг.



※日本:LR(Long-term Regulations)→NSR(New Short-term Regulations)→PNLR(Post New Long-term Regulations) ※米国:US04→US07
※欧州:EURO2→EURO3→EURO4→EURO5→EURO6

※Европ 2000 оноос өмнө NOx+HC-аар хүлцэх хэмжээг тогтоосон.
※Европ: EURO3→EURO4 ※Япон: LR→NSR→NLR
※АНУ: NLEV→Tier 2

Эх сурвалж: Улс бүрийн материал

Япон, АНУ, Европын улсуудын ялгарлын журам(Зүүн : Дизель ТХ (PM), Баруун: Бензин ТХ (NOx))

2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

⑥ Монгол улс ялгарал багатай ТХ-ийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх 17

Ялгарал багатай ТХ-ийн зардал (5 жилийн нийт зардал болон шатахууны зардал)-ыг тооцоолж үзсэн.

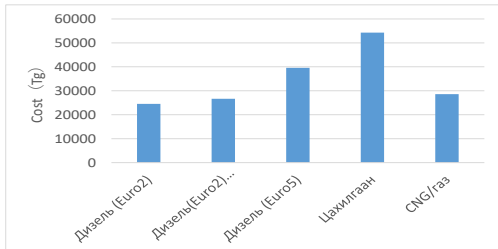
Зардлын тооцооллын дүнд одоогийн EBPO 2 дизельтэй харьцуулахад дизель хөдөлгүүрт (EBPO 2) нэмэлтээр DPF суурилуулсан ТХ, CNG, дизель (EBPO 5), цахилгаан хөдөлгүүрт гэсэн дарааллаар хямд өртөгтэй болж байна.

Үзүүлэлт	Дизель (Euro2)	Дизель (Euro2) нэмэлтээр DPF суурилуулсан	Дизель (Euro5)	Цахилгаан	CNG/газ
Монгол доргуулжирбуй автобусны үнэ	6,000,000 иен	6,850,000 иен	12,000,000 иен	20,000,000 иен	8,000,000 иен
Барцуулах шатахуун (цахилгаан)-ын нийт зардал	150,000,000 төг	171,250,000 төг	300,000,000 төг	500,000,000 төг	200,000,000 төг
5 жилийн нийт зардал	95,416,667 төг	95,416,667 төг	95,416,667 төг	42,708,333 төг	85,944,444 төг
	245,416,667 төг	266,666,667 төг	395,416,667 төг	542,708,333 төг	285,944,444 төг

*1иен=25төг байхаар тооцов

*Нэмэлтээр DPF суурилуулахад тоноглолын зардалд 750000 иен тусгалтын зардалд 100000 иен гэж тооцов.

*Euro5 автобусыг Монголд нийлүүлсэн бодит үнэ өртөг тодорхой бус байгаа учраас Euro4 автобус (ECOBUS)-ын өртөгт тусгав



2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

⑤ Дэлийн улс оронд ялгарал багатай ТХ-ийг нэвтрүүлсэн байдал 19

○ Монгол улсад ялгарлын стандартыг нэвтрүүлэх хэрэгцээ шаардлага

Одоо: Насжилт ихтэй ТХ-ийг багасгах арга хэмжээг хэрэгжүүлж байгаа → ❌

↓

ТХ-ийн ялгарал их, бага байхыг үйлдвэрлэсэн оноор шийдвэрлэх боломжгүй.

↓

ТХ-ийг үйлдвэрлэгч компани, шинэ оны EBPO 2-ыг ч шинэ оны EBPO-5-ыг ч борлуулж байдаг.

↓

Ялгарал багатай ТХ гэдэг нь → Сүүлийн шинэ ялгарлын стандарт хангасан ТХ (EBPO 5, EBPO 6)

Монгол улсад импортоор орж ирэх ТХ-ийг ялгарлын шинэ стандартыг хангасан ТХ-ээр хязгаарлах.

= Ялгарлын стандарт (EBPO 5 –аас дээш ТХ-ийг импортлох заалт)

2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

⑥ Монгол улс ялгарал багатай ТХ-ийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх 18

Ялгарал багатай ТХ-ийн зардалтай харьцах бууралтын үр дүнг тооцоолсон.

Дизель (EBPO 5) нь NOx, PM-ыг, CNG бол PM, SOx-ыг бууруулах өндөр үр ашигтай. Цахилгаан нь шууд хаягдал байхгүй ч ДЦС-ын ялгарлаар авч үзвэл PM, SOx ихэснэ. Зардалтай харьцах бууралтын үр ашгийн хувьд CNG, дизель (EBPO 5) гэсэн дараалалтай байна. Цахилгаан ТХ-ийн зардалтай харьцах бууралтын үр дүнгээр үзвэл санал болгох ач холбогдолгүй байна.

Шатахууны төрөл	Дизель Евро2	DPF-тэй Евро2	Дизель Евро5	Цахилгаан	CNG/хий
Өдөрт туулах зай (км/өдөр)	100				
NOx-ын ялгарал (кг/5жил)	2,964	3,299	686	678	1,208
PM-ын ялгарал (кг/5жил)	140	35	2	1,009	0
SOx-ын ялгарал (кг/5жил)	66	66	66	607	0
Худалдан авах үнэ (сая төг/5жил)	245	267	395	543	286
NOx-ын үр ашиг (сая төг/тон)			66	130	23
PM-ын үр ашиг (сая төг/тон)		201	1,087		289
SOx-ын үр ашиг (сая төг/тон)		0	0		618

*1иен=25төг

*УБ хотод зорчих дундаж хурд 11.9 км/ц (2021/11/09-11/10-ны АСХУХ-ээр хийсэн хэмжилт)

*Өнгөөр сүүлдэрсэн хэсэг нь арга хэмжээ хэрэгжүүлсэн ч ялгарал илүү ихэсчээ гэсэн утгыг илэрхийлнэ.

2. Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

⑦ Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай ТХ-тэй холбоотой цаашдын төлөвлөгөө 20

Хавар, намарт УБ хотын ШТС-д шатахууны хүхрийн шинжилгээ хийх.

↓

Хүхэр багатай шатахууны хэрэглээнд шилжих хүрээнд УУХҮЯ-тай хамтран холбогдох эрхзүйн орчинг бүрдүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх.

↓

Ялгарал багатай ТХ-ийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх хүрээнд хаягдал утааны ялгарлын стандартыг нэвтрүүлэх. Хүхэр багатай шатахууны хэрэглээнд шилжих явцыг харгалзан ЗТХЯ-тай хамтран холбогдох эрхзүйн орчинг бүрдүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх.

3. DPF (дизелийн тортог шүүгч)

21

① DPF-ын хэрэгцээ шаардлага

■ Нэмэлтээр суурилуулах DPF-ын ач холбогдол

УБ хотод зорчих дизель хөдөлгүүрт TX-д тортог шүүгч (DPF) суурилдаагүй учраас шаталтаас үүдэлтэй тортог (PM)-ийн ялгарал томоохон асуудал болоод байна. Үүнийг ЕВРО 5 зэрэг ялгарал багатай TX-ээр шинэчлэх боломжтой боловч ЕВРО 5 хөдөлгүүртэй TX-ийн өртөг өндөр учраас шууд хэрэгжүүлэх боломжгүй. Иймээс тодорхой хугацаанд дизелийн тортгийг бүрэн шүүх боломжтой DPF-ыг дизель хөдөлгүүртэй TX-д нэмэлтээр суурилуулж PM-ыг бууруулах шаардлагатай байна.

■ Гарах үр дүн

DPF-ыг суурилуулснаар PM-ын ялгарлыг 90% бууруулах боломжтой.

■ Өнөөгийн нөхцөл байдал

Япон улсын тусламжаар нийтийн тээврийн 24 автобусанд DPF-ыг суурилуулж ашиглаж байна.

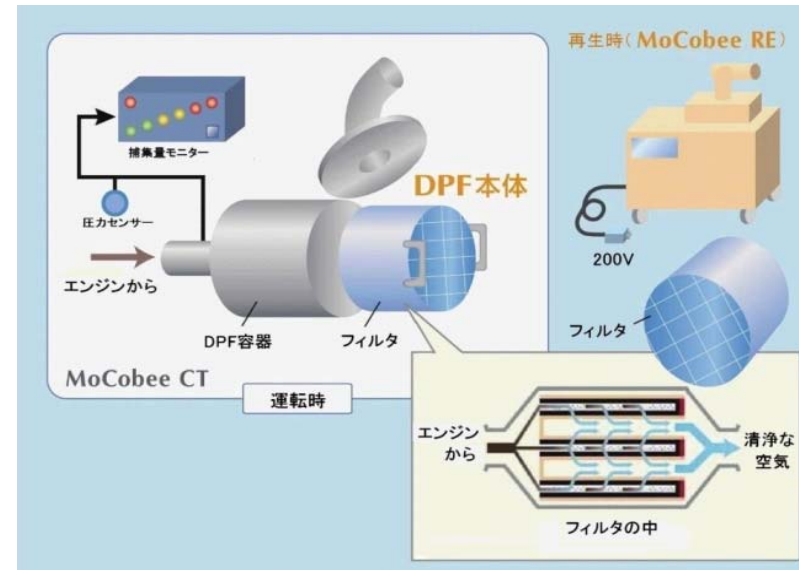


Арга хэмжээ зайлшгүй шаардлагатай!

3. DPF (дизелийн тортог шүүгч)

22

② DPF-ын ерөнхий бүтэц



3. DPF (дизелийн тортог шүүгч)

23

② DPF Автобусанд суурилуулсан байдал



Шүүр



Маарлан тестийн үр дүн

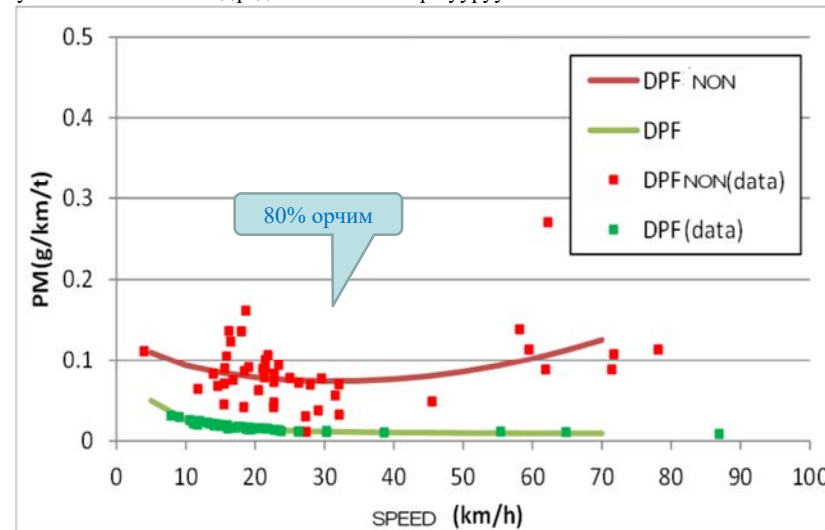


3. DPF (дизелийн тортог шүүгч)

24

③ DPF-ын шүүлтийн бүтээмж

Автомашинд суурилуулах хаягдал утаа хэмжигч (АСХУХ)-ийг ашигласан хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд PM-ыг 80%-иар бууруулж байгааг баталсан.



3. DPF (дизелийн тортог шүүгч)

25

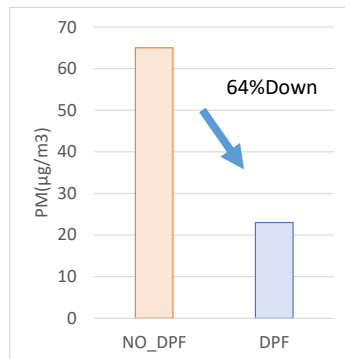
③ DPF-ын шүүлтийн бүтээмж

Төслийн 2-р шатны хүрээнд 2015 оны 4 сарын байдлаар УБ хотын нийтийн тээврийн үйлчилгээний 1117 автобусанд DPF-ыг суурилуулсан байх нөхцөлөөр тооцоолсон PM-ын ялгарлын бууралтын дүнг ашиглан агууламжийг бууруулах үр дүнг тооцоолсон.

УБ хотын НТХ
PM-ын ялгарал, бууралт (%)



Энхтайвны өргөн чөлөө※ дагуу
PM-ын агууламж, бууралт (%)



※Энхтайвны өргөн чөлөө орчим гэдэг нь Сүхбаатарын талбай орчмыг хэлнэ.

3. DPF (дизелийн тортог шүүгч)

26

④ DPF-ыг нэвтрүүлэх хүрээнд хэрэгжүүлэх ажлын төлөвлөгөө

Төслийн хүрээнд 2019 онд PM-ыг шүүх төхөөрөмж (DPF зэрэг)-ийн бүтээмжийг үнэлэх аргачлалыг боловсруулсан.



2022 онд DPF суурилуулсан хуучин 24 автобусны шүүлтүүрийг шилжүүлж суурилуулах үйл ажиллагааг хэрэгжүүлнэ.



Их оврын нийтийн тээврийн автобуснаас гадна ачаа тээврийн дизель хөдөлгүүртэй бүх ТХ-д PM-ыг шүүх төхөөрөмж суурилуулж замын хөдөлгөөнд оролцохыг албажуулсан эрхзүйн орчинг бүрдүүлэх чиглэлээр ЗТХЯ-тай хамтарч ажиллана.

4. Зайнаас мэдрэгч төхөөрөмж (RSD)

27

① RSD-ын хэрэгцээ шаардлага

■ Автотээврийн замын хөдөлгөөний үеийн ялгарлын хяналтын журмыг нэвтрүүлэх

Автотээврийн хэрэгслээс үүдэлтэй агаарын бохирдлыг бууруулах хүрээнд тодорхой бүсэд ялгарал ихтэй тээврийн хэрэгслийг зорчуулахгүй арга хэмжээ авч орчны агаарын бохирдлыг сайжруулах.

■ RSD-ыг нэвтрүүлэх

RSD-ыг нэвтрүүлж авто замын хяналтыг хэрэгжүүлснээр стандартаас их ялгаралтай автотээврийн хэрэгслийг зам дээр шалгаж, тухайн бүсэд нэвтрүүлэхгүй байх, мөн торгууль сануулгын арга хэмжээг хэрэгжүүлэх боломж бүрэлдэнэ.

■ Үр дүн

Ялгарал ихтэй автотээврийн хэрэгслийн тоог хязгаарлаж, тодорхой бүсэд агаар бохирдуулагч бодис (NOx, PM)-ыг бууруулах үр дүнтэй.

4. Зайнаас мэдрэгч төхөөрөмж (RSD)

28

② Японы RSD-ын судалгаа



2021 оны 1 сард 3 газарт хэрэгжүүлсэн.
CO, CO2, HC, NO, PM-ыг хэмжсэн.

10 гаруй жилийн өмнө хэмжилтийн дүнг жолооч нар мэдээлэх самбарыг байршуулж хэмжилт хийдэг байсан.



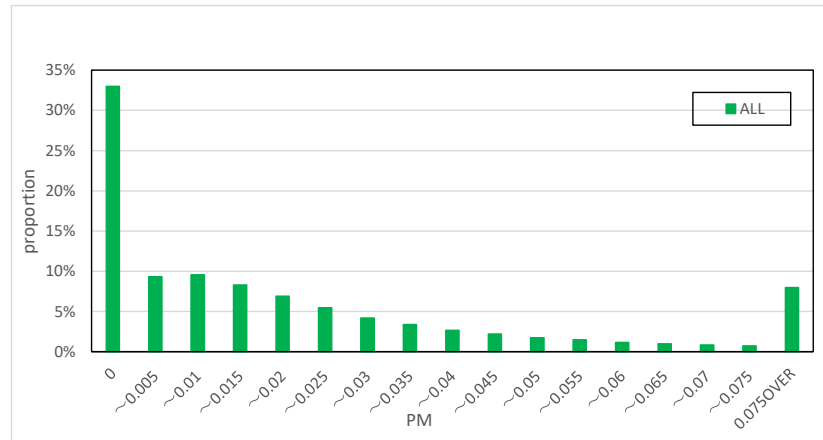
4. Зайнаас мэдрэгч төхөөрөмж (RSD) 29

② Японд хэрэгжүүлсэн RSD-ын судалгаа

PM-ын хэмжилтийн дүнг жишээ болгов.

0.075 дээш ялгарал ихтэй тээврийн хэрэгсэл 7%-ийг эзэлж байна.

Тодорхой стандарт тогтоосноор угааны ялгарал ихтэй TX-ийг шахаж гаргах боломжтой.



4. Зайнаас мэдрэгч төхөөрөмж (RSD) 30

③ Монголд хэрэгжүүлсэн RSD-ын судалгаа



Төслийн 2-р үе шат буюу 2017 оны 4 сард Хотын захын товчоо (төлбөр хураах цэг) дээр хэрэгжүүлсэн. Зам дээр хэмжилтийн төхөөрөмжийг байршуулж тухайн замаар дайран өнгөрөх тээврийн хэрэгслийн хаягдал угааны ялгарлыг хэмжсэн.



4. Зайнаас мэдрэгч төхөөрөмж (RSD) 31

④ RSD-тэй холбоотой цаашид хэрэгжүүлэх ажил

2022 оны 4 сард (зүүн баруун төлбөр хураах цэг) 2 газарт сарын хугацаатай хэмжилт RSD болон тортог хэмжигч багажийг хослуулан зэрэг хэмжилт хийж хэмжилтийн тоон өгөгдөл цуглуулна.

Хэмжилтийн өгөгдөлд тулгуурлан RSD болон тортог хэмжигч багажны харилцан хамаарлыг тодорхойлж, тортогжилтийн хүлцэх хэмжээ (opacity 40%)-тэй дүйцэх RSD-ын босго утгыг тогтооно.

RSD-ыг автозамын хяналт шалгалтанд ашиглаж ялгарал ихтэй TX-ийг журамлах тогтолцоог бүрдүүлэх чиглэлээр ЗТХЯ-тай хамтарч дэмжлэг үзүүлнэ.

ЗТХЯ болон НТҮГ нь RSD-ыг нэвтрүүлж, автозамын хяналтыг тогтмол хэрэгжүүлэх тогтолцоог бүрдүүлнэ.

Хөдөлгөөнд оролцохыг хязгаарлаж, журамласнаар TX-ээс үүдэлтэй агаар бохирдуулах бодисыг бууруулах боломжтой.

5. Эко жолоодлого 32

① Эко жолоодлогын хэрэгцээ шаардлага

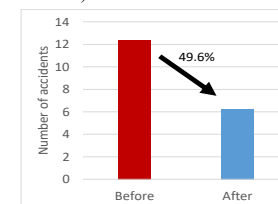
■ Эко жолоодлого

Шатахуун зарцуулалтыг багасгах жолоодлогыг хэлэх ба TX-ээс ялгарах NOx, PM, CO2-ыг бууруулах арга хэмжээ юм. Шатахуун болон засвар үйлчилгээний зардал зэрэг эдийн засгийн талаас хэмнэлттэй, зөөлөн жолоодох арга барилыг дадал болгосноор зам тээврийн ослоос сэргийлэх ач холбогдолтой.

■ Үр дүн

Эко жолоодлогыг дадал болгосноор байгаль орчин хамгаалах, замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг сайжруулах, эдийн засаг (зардал)-ын хэмнэлт зэрэг олон талын үр ашигтай.

Үр дүнгийн бодит жишээ (Ачаа тээврийн компани)



Эх сурвалж: Японы экологийн ачаа тээврийн сан

5. Эко жолоодлого

33

② Японы эко жолоодлого

- Эко жолоодлогын санал болгох 10 дадал
Япон улсад ТЦГ, СЯ, ЗТЯ, БОЯ хамтран “Эко жолоодлогыг дэмжих хороо”-г байгуулж, холбогдох арга хэмжээг хэрэгжүүлж ажилладаг.

NO.	Үзүүлэлт	Агуулга
1	Зөөлөн хаазлах 'e-start'	Зөөлөн бага багаар хурд нэмэхэд анхаарцгаа
2	Хоорондын зайг хангалттай байлгаж огцом хурдлах, тоормозлох үйлдэл бага хийх	ТХ хоорондын зайг хангалттай барьж, замын хөдөлгөөний ачаалалд тохируулан аюулгүй тогтмол хурдтай зорчиход анхаарцгаа.
3	Хурд хасахдаа эртхэн хаазнаас хөлөө салгая	Моторын өөрийн эргэлтээр удаашрахыг ашиглаж сурцгаа
4	Агаарын хөргөлтийн зохистой хэрэглээнд сурцгаа	Кабен доторх агаарыг хэт хөргөхгүй байхаар тохируулж сурцгаа.
5	Хэрэгцээгүй нормальдахаа больцгооё	Шаардлагагүй үед нормальдаж зогсоохыг больцгооё.
6	Замын түгжрэлээ зайлсхийж, цагт хавчигдахгүй байхаар төлөвлөж хөдлөх	Гарахаасаа өмнө төлөвлөж, замын түгжрэлийн мэдээллийг шалгаж хэвшигцгээ.
7	Дугуйны хийнээс эхлээд шаардлагатай үзлэг шалгалт хийж бэлтгэх	Дугуйны хий тохиромжтой даралттай байгааг шалгах зэрэг техникийн байдлыг тогтмол хийж сурцгаа.
8	Хэрэгцээгүй ачааг буулгацгаа	Хэрэгцээгүй ачаагаар дүүргэхгүй байхад анхаарцгаа.
9	Хөдөлгөөнд саад учруулж зогсоохгүй байцгаа.	Түгжрэл үүсгэж, бусдын хөдөлгөөнд саад учруулахгүй зогсоож хэвшигцгээ.
10	Өөрийн шатахууны зарцуулалтыг тодорхойлж хэвшигцгээ.	Өөрийн машины шатахуун зарцуулалтыг тооцож хэвшигцгээ. Эх сурвалж: Эко жолоодлогыг дэмжих хороо (Япон улс)

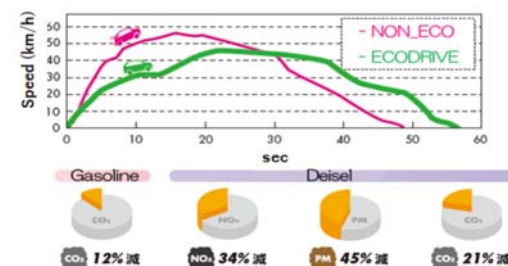
5. Эко жолоодлого

34

② Японы эко жолоодлого

Зөөлөн хаазлах 'e-start'

- Анхаарах зүйлс
 - ✓ Дизель ТХ-ийн хувьд тэгш болон уруу газарт 2-р араагаар хаазлахгүйгээр өөрийн эргэлтээр “мацуулах” жолоодлого хийх.
 - ✓ Хурдлах үеийн хаазыг өгөхдөө том оврын машин 70-80%, дунд оврын машин 50% орчимд баримжаалан богино хугацааны давтамжтайгаар аажмаар зөөлөн гишгэх.
 - ✓ Хурд авах үеийн арааны шилжилтийг аль болох хурдан шалмаг хийх
- Гол үр дүн
 - ✓ Шатахуун зарцуулалтын хэмнэлт, агаар бохирдуулах бодисын ялгарал буурах, огцом хааз, огцом тоормослохгүй зорчигчдод тааламжтай, дугуйн элэгдэл багасах зэрэг техникийн засвар үйлчилгээний зардалд хэмнэлттэй.



Эх сурвалж: Байгаль орчныг нөхөн сэргээх, хамгаалах газар. Хөдөлгөөнт экологи тээврийн холбоо (Япон)

Зураг: Зөөлөн хаазлах үеийн үр дүнг хэмжсэн жишээ (C/D туршилт)

5. Эко жолоодлого

35

③ Монголд хэрэгжүүлсэн туршилтын хэмжилт

Агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын байдал (Хурдны ангиллаар)
2021 оны 11 сард АСХУХ-ийг ашиглан Портер ачааны машинд хэмжилт хийсэн.



←Т/Х

АСХУХ→

←NOx мэдрэгч

Агаарын зарцуулалт хэмжигч→

5. Эко жолоодлого

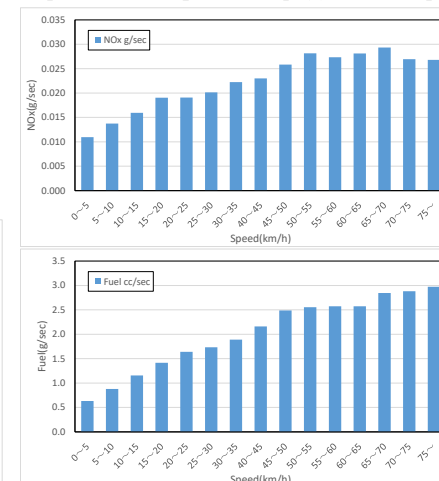
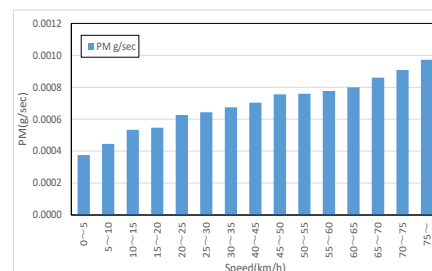
36

③ Монголд хэрэгжүүлсэн туршилтын хэмжилт

Агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын байдал (Хурдны ангиллаар)

Хурдны ангиллаар үзэхэд хурд ихсэх тусам ялгарах хэмжээ, түлшний зарцуулалт өндөр байна.

Бууруулах арга хэмжээ
=> Хурдлах үед хэт өндөр хурд авахыг багасгаснаар утааны ялгарал, шатахуун зарцуулалт буурна.



5. Эко жолоодлого

37

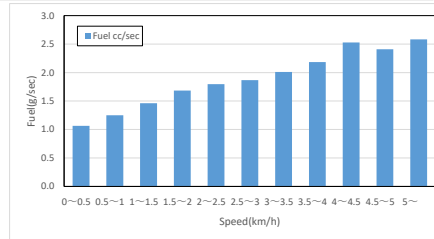
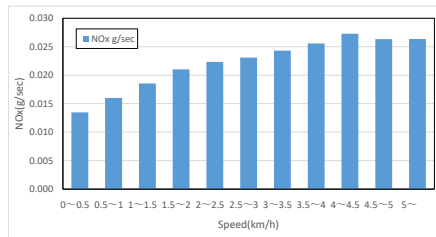
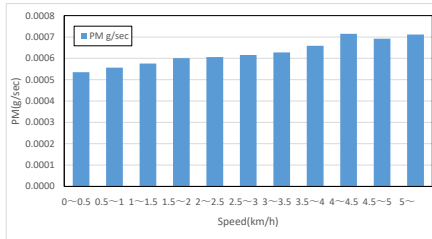
③ Монголд хэрэгжүүлсэн туршилтын хэмжилт

Агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын байдал (Хурдны ангиллаар)

Хурдны ангиллаар үзэхэд хурд ихсэх тусам ялгарах хэмжээ, түлшний зарцуулалт өндөр байна.

Бууруулах арга хэмжээ

= > Урагшлах, хурд нэмэх үед хааз өгөлтийг сулруулж, жигд хурдаар жолоодоход хаягдал утааны ялгарал, шатахуун зарцуулалтыг бууруулна.



5. Эко жолоодлого

38

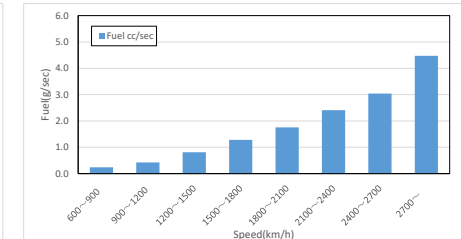
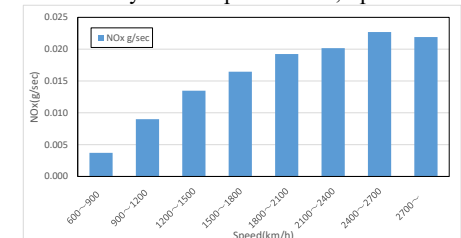
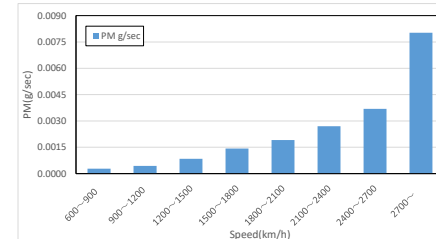
③ Монголд хэрэгжүүлсэн туршилтын хэмжилт

Агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын байдал (Моторын эргэлтээр)

Моторын эргэлтээр харьцуулахад эргэлтийн тоо ихсэх тусам ялгарах хэмжээ, түлшний зарцуулалт өндөр байна.

Бууруулах арга хэмжээ

= > Зорчих үед моторын эргэлтийг багасгаж, араа солилтыг хурдан хийснээр ялгарал, шатахуун зарцуулалтыг багасгах боломжтой.



5. Эко жолоодлого

39

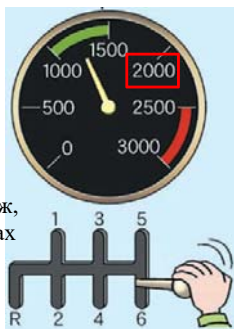
④ Монголд хэрэгжүүлэх эко жолоодлого

Эко жолоодлого

① Зөөлөн хаазлах, хаазны пидалыг зөөлөн гишгэх



② Арааг хурдан шилжүүлж, моторын эргэлтийг багасгах (2000-аас доош байх)



③ Хурдыг багасгаж, жигд хурдтай жолоодох (70 км/ц-аас доош)



④ Огцом жолоодлого хийхгүй
Огцом хурд, огцом тоормозгүй жолоодох. (Усны сав босоо тавиад явахад унахгүй байхаар)

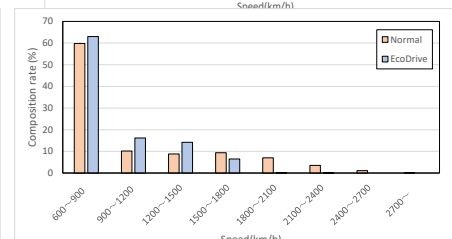
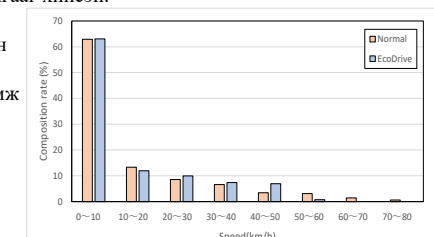
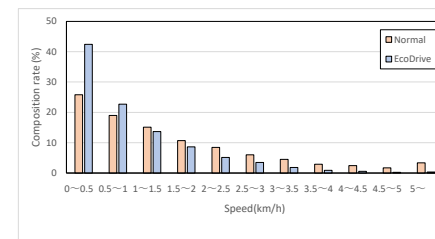
5. Эко жолоодлого

40

④ Монголд хэрэгжүүлэх эко жолоодлого

АСХУХ-ийг ашиглан 2021 оны 11 сард хийсэн хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурлан эко жолоодлогын арга барилыг тодорхойлж, жолоочид эко жолоодлогын мэдлэг олгосны дараа эко жолоодлогоор хөдөлгөөнд оролцох байдлын судалгааг хийсэн.

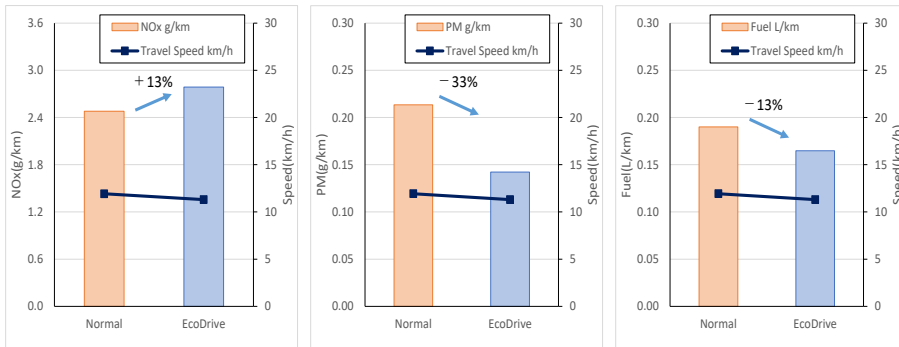
Эко жолоодлого болон ердийн жолоодлогын үеийн хурд, хурд авалт, моторын эргэлтийн ангиллаар давтамжийг харьцуулахад өндөр давтамж багасч, бага түвшинд шилжсэн байна.



④ Монголд хэрэгжүүлэх эко жолоодлого

Эко жолоодлогыг энгийн жолоодлогын үетэй харьцуулж яндангаас хаягдах NOx, PM-ын ялгарал болон шатахуун зарцуулалтын байдлыг харьцуулахад NOx 13% нэмэгдсэн, PM 33%-иар, шатахуун зарцуулалт 13%-иар тус тус буурсан байна.

NOx-ын хувьд бууралтын үр дүн гарахгүй шалтгаан нь NOx болон PM нь эсрэг хамааралтай бөгөөд ялгарлыг зэрэг бууруулах боломжгүй байдаг.



⑤ Эко жолоодлогын хүрээнд цаашид хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаа

2021 оны 11 сард бага оврын ачааны машины эко жолоодлогын үр дүнг тодорхойлсон.

2022 оны 1 сараас хойш, суудлын машин, автобусанд эко жолоодлогын үр дүнг тодорхойлно. (АСХУХ-ийн хэмжилтийн техникийн ур чадавх эзэмшүүлэх ажлыг үргэлжлүүлнэ)

Монголын нөхцөл байдалд нийцсэн эко жолоодлогын арга барил, үр дүнг нэгтгэнэ.

Эко жолоодлогыг хэвшүүлж дэлгэрүүлэхэд чиглэсэн тараах материал боловсруулна.

Эко жолоодлогын хяналтын камерь 80 ширхэгийг нийлүүлж, эко жолоодлогын сургалт зохион байгуулж, дадал хэвшлийг олгох талаар дэмжлэг үзүүлж ажиллана.

Air Quality Simulation Result before and after Introducing Improved Fuel

Capacity Development Project for Air Pollution
Control in ULAANBAATAR City Phase 3,
JICA

1

Contents

1. Background
2. Objective
3. Emission for 2018 and 2020
4. Outline of Simulation model
5. Air Quality Simulation Result
6. Conclusion

2

1. Background

1. According to the issued joint order No.A/433-A/820 of Minister of Environment and Tourism and the Mayor of Ulaanbaatar city in August 2019 based on the 62nd cabinet decision of the Mongolian Government "On the Prohibition of Raw Coal Use", the usage of raw coal was prohibited and the usage of improved fuel was introduced in the area of the air quality improvement zone in the UB city.
2. The results of the comparison of air pollution concentrations in the winter of 2020 after the introduction of the improved fuel with those before the introduction of the improved fuel showed a decrease in PM10 concentrations, but an increase in SO2 concentrations.

3

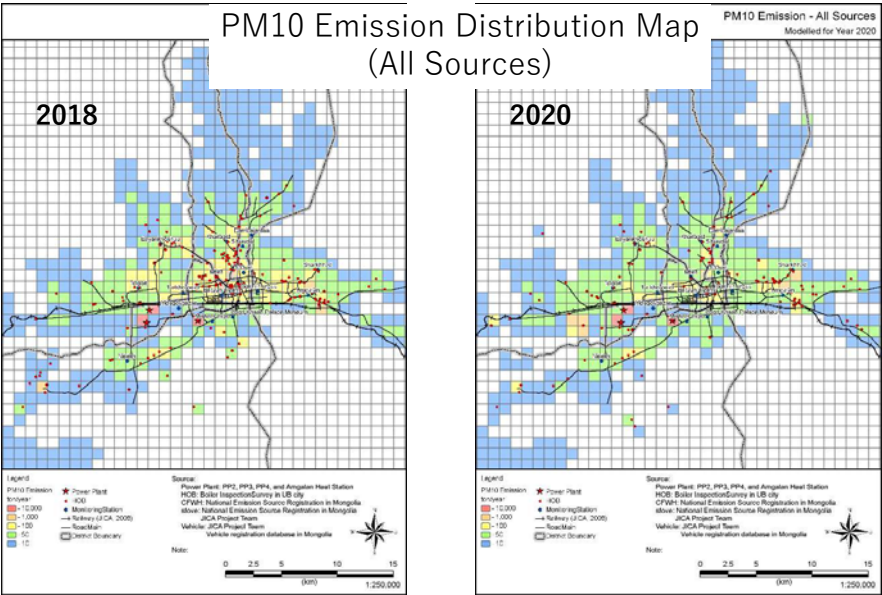
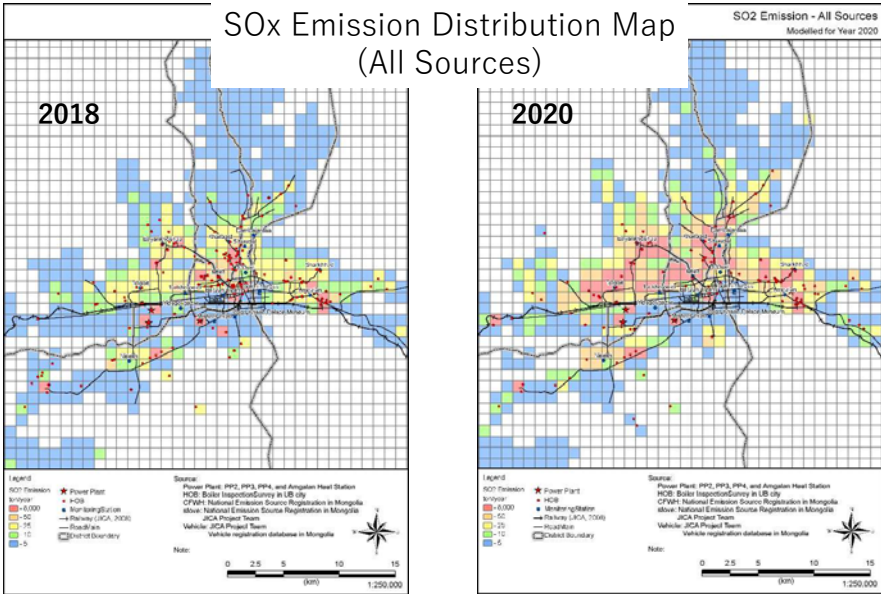
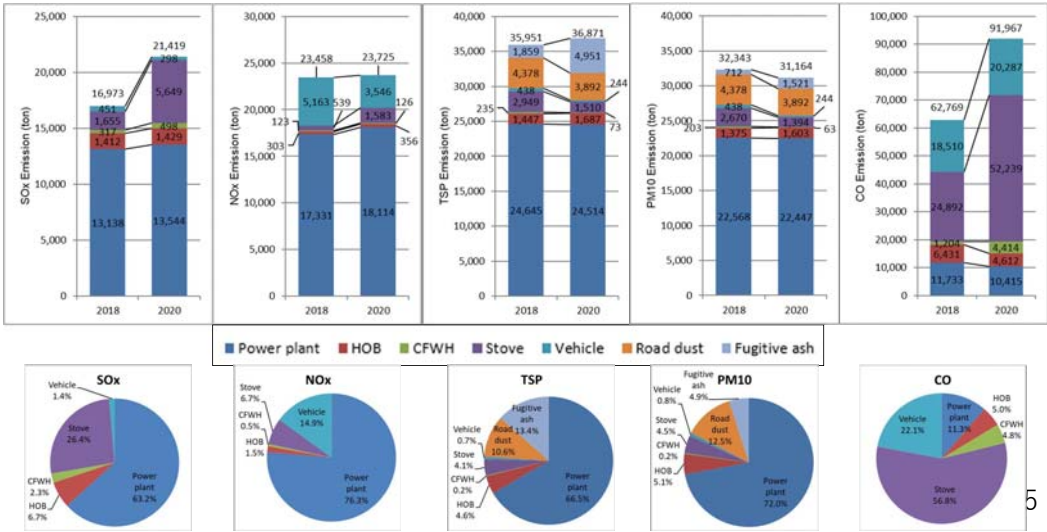
2. Objective

1. Factors of SO2 high concentration in the winter of 2020 are studied.
2. By understanding the air pollution structure in the winter of 2020 when improved fuel was used and comparing to the winter of 2018 when raw coal was used, the effect of reducing air pollution caused by using improved fuel is evaluated.

The air quality simulation model developed by using the 2018 emission data was executed using the 2020 data as input.

4

3. Emission for 2018 and 2020



4. Outline of Simulation model

Item	Contents
Model	CALPUFF Ver7.2.1
Geography	SRTM30/GTOPO30 Global Data (0 to 900 m, 30 arc-sec)
Land Use Data	USGS Land Use/Land Cover Scheme Eurasia (optimized for Asia)
Meteorology Data	WRF-ARW v4.1.5
Target Area	34 km × 28 km including the central area
Resolution	1 km × 1 km
Target Pollutant	SO ₂ , NO _x , TSP, PM ₁₀ , SO ₄ , NO ₃ , HNO ₃ , CO
Source	Emission inventory for 2018 and 2020 Power plant, HOB, CFWH, small stove for household, major road, minor road, fugitive dust from road, and fugitive ash from ash pond of power plant
Period	2018/3/1~2019/2/28 (Winter: 2018/11/1~2019/2/28)
Concentration Calculation Point	Center point in 1 km × 1 km grid Air Quality Monitoring Station point

5. Air Quality Simulation Result

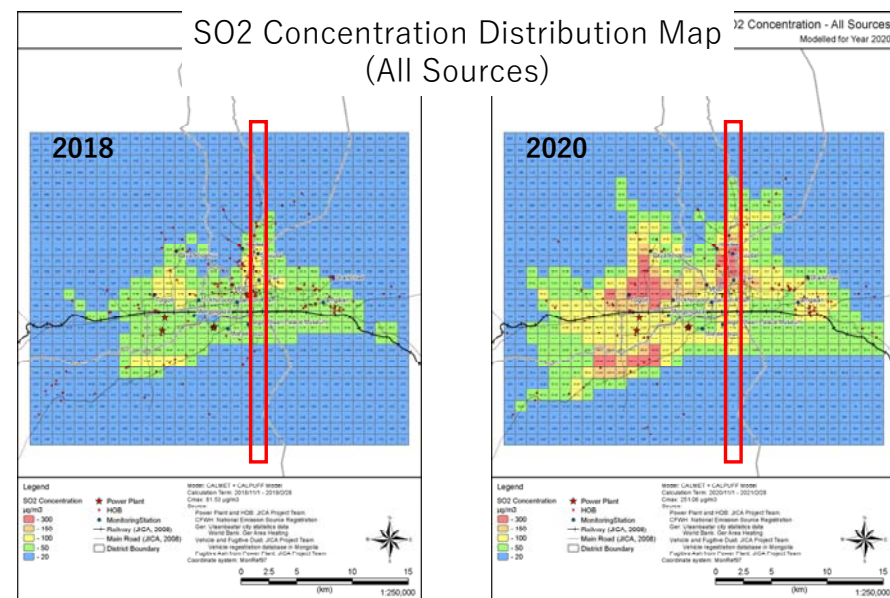
- The air pollution structures in the winter were evaluated for the case of raw coal used in 2018 and improved fuel used in 2020.

1. Factor of high SO₂ concentration in winter 2020

2. PM₁₀ reduction effect by using improved fuel

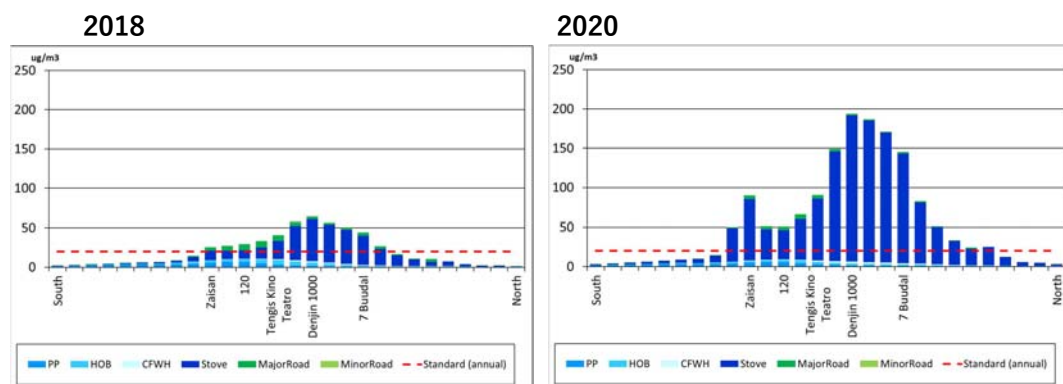
* PM₁₀ concentration considered here is only the primary particle.

9

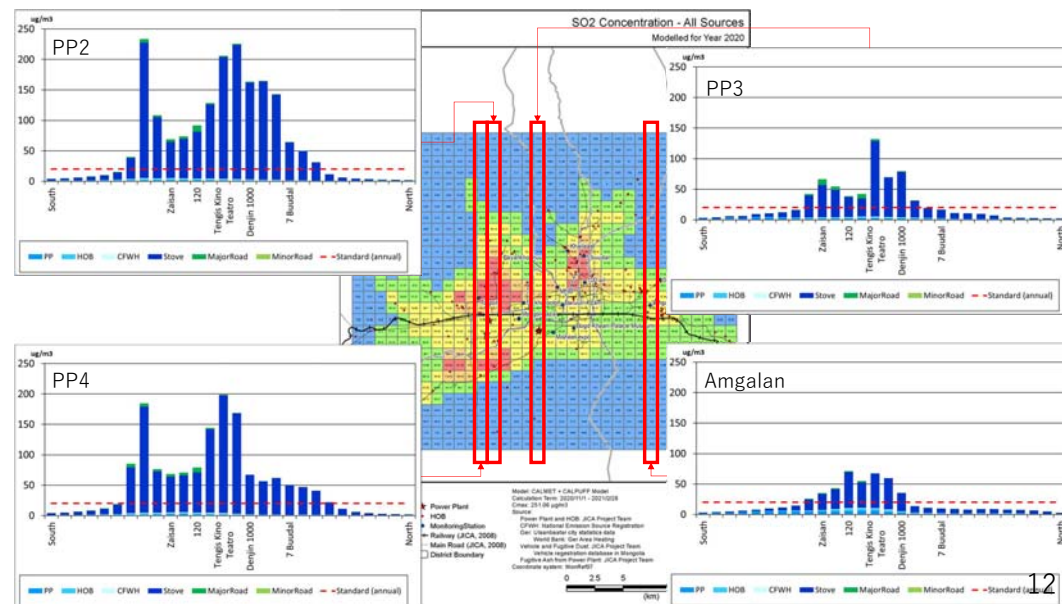


10

Cross-section Diagram (SO₂)



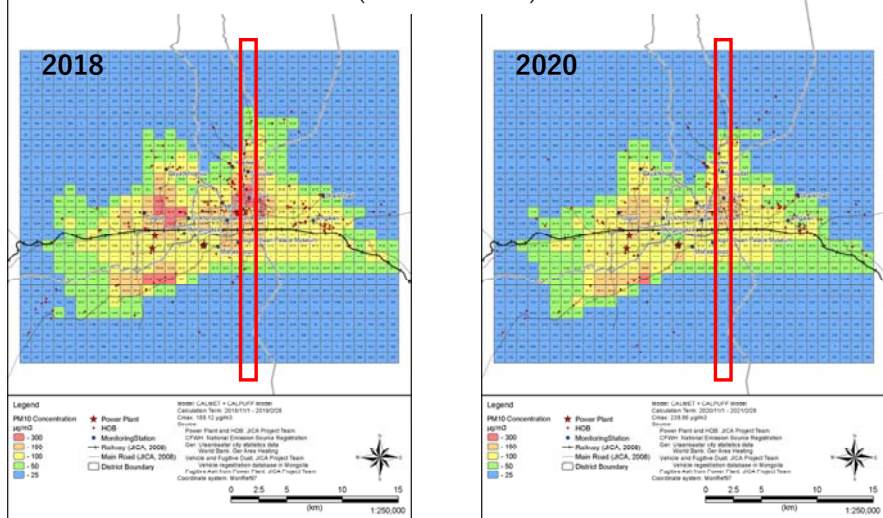
11



12

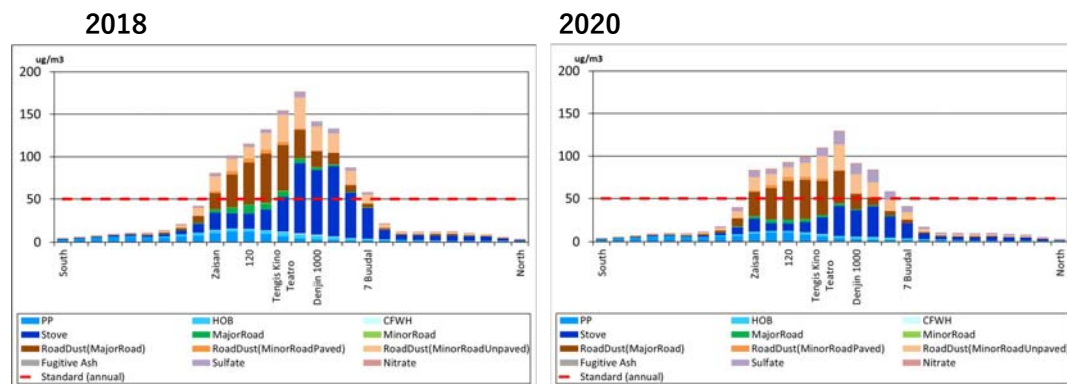
PM10 Concentration Distribution Map
(All Sources)

Concentration - All Sources
Modelled for Year 2020

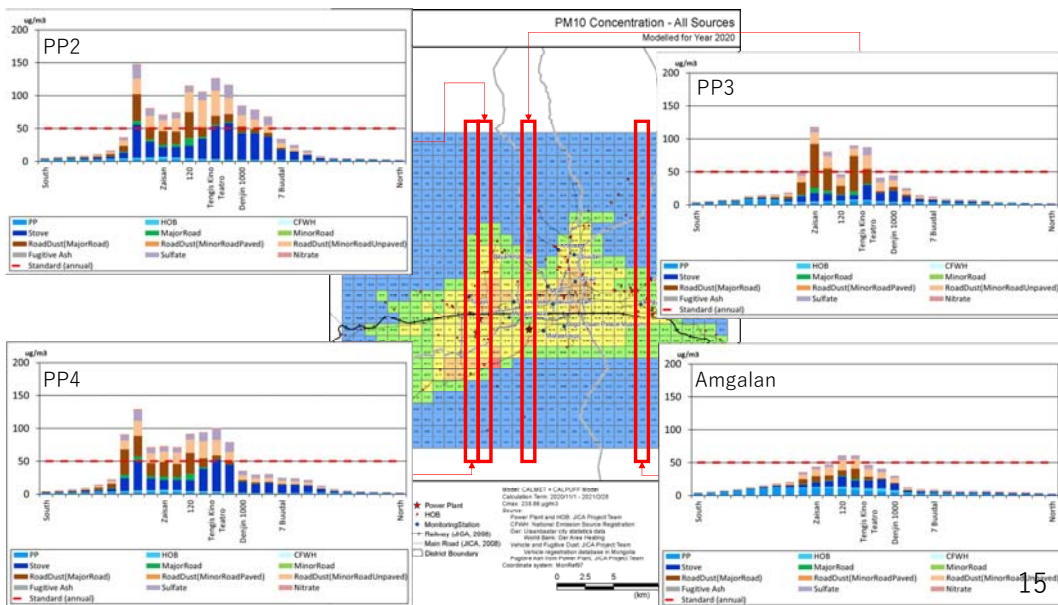


13

Cross-section Diagram (PM10)



14



15

6. Conclusion

1. By converting to improved fuel, PM10 concentration from small stoves for households decreased by about half, while SO2 concentration increased by approximately three times before and after the fuel conversion.
2. Concentrations at air quality monitoring stations in 2018 and 2020 exceeded air quality standards for both SO2 and PM10.
3. The concentrations are particularly high in the northern and southwestern parts of UB city, where many small stoves for household are used.
4. Converting to improved fuel is a measure that leads to PM10 concentration reduction. On the other hand, in order to reduce SOx emission and SO2 concentration, it is necessary to improve the fuel to reduce sulfur content.

16

Thank you for your attention!

Монгол улс

Нийслэлийн Агаар Орчны Бохирдолтой Тэмцэх Газар

Байгаль Орчин Аялал Жуулчлалын Яам

**Монгол улс Улаанбаатар хотын агаарын
бохирдлын хяналтын чадавхыг
бэхжүүлэх төсөл (3-р үе шат)**

**Ахуйн хэрэглээний сайжруулсан шахмал
түлшний техникийн гарын авлага**

2024 оны 7 дугаар сар

Японы Олон Улсын Хамтын

Ажиллагааны Байгууллага (ЖАЙКА)

СҮҮРИКЭЙКАКУ ХК

Ахуйн хэрэглээний сайжруулсан шахмал түлшний техникийн гарын авлага

Гарчиг

1. Техникийн гарын авлага боловсруулах үндэслэл, зорилго.....	1
1.1 Үндэслэл.....	1
1.2 Зорилго	1
2. Монгол орны нүүрсний төрөл	2
3. Ахуйн хэрэглээний зуух	4
3.1 Уламжлалт болон сайжруулсан зуухны ялгаа	4
4. Сайжруулсан шахмал түлш	9
4.1 ТТТ ХХК-ий сайжруулсан шахмал түлш.....	9
4.2 ВСВ (Биомассын хольцой брикетэн түлш)	10
4.3 Хагас коксын хольцтой брикетэн түлш.....	11
4.4 Шаталтын шинж чанар.....	13
5. Сайжруулсан шахмал түлш үйлдвэрлэл.....	17
5.1 ВСВ түлшний дээж үйлдвэрлэх дараалал (Түүхий эд: ТТТ ХХК-ий миддлинг).....	17
5.2 Хүхэргүйжүүлэгч бодис	20
5.3 Дээжийг хэвлэх	21

1. Техникийн гарын авлага боловсруулах үндэслэл, зорилго

1.1 Үндэслэл

(1) Түүхий нүүрсний хэрэглээг хориглох тухай хууль

Монгол улсын Засгийн газрын 2018 оны 2 дугаарын сарын 28-ны өдрийн 62 дугаар тогтоолоор Улаанбаатар хотын агаарын бохирдын тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэх зорилгоор 2019 оны 5 дугаар сарын 15-ны өдрөөс эхлэн Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглох шийдвэр гаргасан.

(2) Хагас кокс

Засгийн газраас ДЦС2-ыг хагас кокс үйлдвэрлэхээр өргөтгөн шинэчлэсэн боловч бүтэлгүйтсэн. 2014 онд Япон улсын NEDO “Шинэ эрчим хүч, аж үйлдвэрийн технологийн хөгжлийн байгууллага”-аас хагас коксын үйлдвэрийн загвар төслийг санал болгосон хэдий ч Монголын ЗГ-тай тохиролцоонд хүрээгүй.

(3) Таван Толгой Түлш ХХК (Цаашид ТТТ ХХК) сайжруулсан шахсал түлш (нүүрсэн брикет)

Нунтагласан нүүрсэнд хүхэргүйжүүлэгч болон холбогч материал хольж шахаж хэвлэсэн шахмал түлшийг ТТТ ХХК үйлдвэрлэж байна.

Жилд 650 мянган тонн сайжруулсан шахмал түлшийг Улаанбаатар хотын иргэдэд борлуулж байгаа хэдий ч (Зураг 1-1) түлшний асалт, шаталтын температур, шаталтаас үүсэх хаягдал утааны хий (тоосонцор, SO_2 , CO) зэрэг сайжруулах зүйлс байсаар байна.



Зураг 1-1. ТТТ ХХК-ны түлш

(4) ВСВ (Биомассын хольцтой нүүрсэн брикет түлш)

Төслийн 3-р үе шатанд ТТТ ХХК-ий түлшний сул талыг сайжруулах зорилгоор нунтаг нүүрсэнд биомасс, хүхэргүйжүүлэгч, холбогч хольсон ВСВ түлшийг туршилтаар үйлдвэрлэж шаталтаас үүсэх хаягдал утааны хэмжилтээр тухайн түлшний давуу талыг баталгаажуулсан.

(5) Хагас коксын хольцтой брикет

ТТТ ХХК-ий түлшийг сайжруулах арга хэмжээний хүрээнд МУЗГ хагас коксыг нунтаг нүүрстэй хольсон брикетэн түлшний судалгааг Өвөрхангай аймаг дахь хагас коксын үйлдвэрт туршилтын бүтээгдэхүүнийг гарган авч шаталтын туршилт хийсэн.

(6) Бусад (Ахуйн хэрэглээний зуух)

Ахуйн хэрэглээнд уламжлалт болон сайжруулсан гэх 2 төрлийн зуух ашиглагдаж байна. Эдгээр 2 төрлийн зуухыг ашиглан түлшний төрөл тус бүрт хаягдал утааны хэмжилтээр түлшний шаталт, шинж чанарт зуухны хийц ялгаа шууд нөлөөлж байгааг тогтоосон.

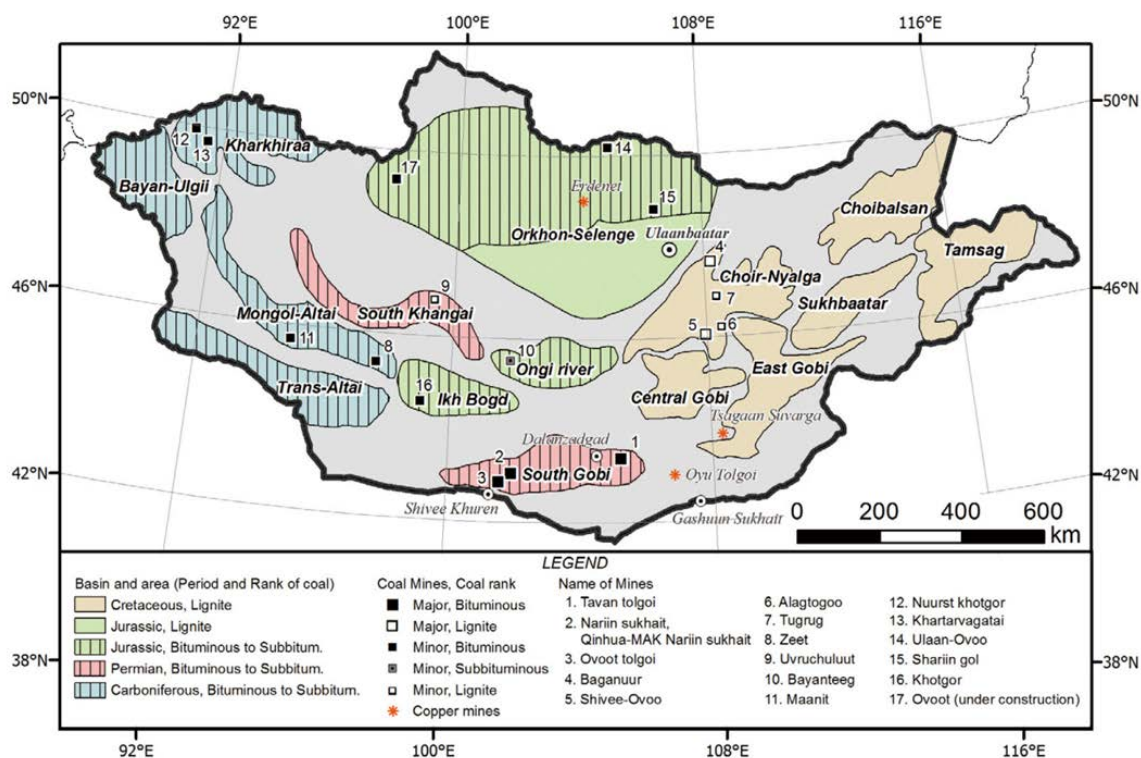
1.2 Зорилго

Ахуйн хэрэглээний 3 төрлийн түлш болох ТТТ ХХК-ий сайжруулсан шахмал түлш, ВСВ, хагас коксын хольцтой брикет болон уламжлалт зуух, сайжруулсан зуухны шаталтын шинж чанарыг

тодорхойлох туршилтууд хийгдсэн. Эдгээр 5 төрлөөс алийг нь сонгох ёстойг тоон үзүүлэлтээр харуулахыг зорьсон явдал юм.

2. Монгол орны нүүрсний төрөл

Зураг 2-1-т Монгол орны 15 нүүрсний ордыг харуулав. Монгол орны зүүн бүс нутагт хүрэн нүүрс, баруун бүс нутагт чулуун нүүрс ордууд байдаг. Өмнөговь дахь коксжих нүүрсний 3 орд (Зураг 2-2) Хятад улс руу жилд 5~6 сая тонн нүүрс олборлон экспорлогдог бөгөөд хилийн бүстэй ойр байрладаг.



Эх сурвалж: Монгол дахь нүүрсний ордууд ба сүүлийн үеийн ашиглалтын байдал Норю Ишихара, Resource Geology 65(3), 147~152, 2015

Зураг 2-1. Монгол орны 15 нүүрсний орд



Эх сурвалж: Google Earth ашиглан боловсруулав.

Зураг 2-2. Өмнөговь аймгийн коксжих нүүрсний орд

Таван толгойгоос Ганц мод хилийн боомт хүртэлх 220 км шулуун замаар эсвэл Сайншанд хотоор дайраад ӨМӨЗО-ны Улаанцавын аж үйлдвэрийн иж бүрэн цогцолбор хүртэл төмөр замаар экспортлох боломжтой.

Хүснэгт 2-1 Нүүрсний төрөл (олборлож буй уурхайгаар)

Coal Field	Coal deposit	Coal seam	Average of Coal seam thickness m	Proximate Analysis				Fuel ratio -	Calorific value kcal/kg ad	Maximum reflectance -
				Moisture % ad	Ash % ad	Volatile matter % ad	Fixed Carbon % ad			
Bayan-Ulgii	Rashaant		3	-	7.5	(14.4)	-	-	(7118)	2.83
Kharkhiraа	Nuurst Khorgor	VII	25	1.3	23.7	22.5	45.0	2.0	6055	0.89
	Khartavagatai	II	32	4.0	16.4	23.8	49.7	2.1	5932	1.03
Mongol-Altai	Khushuut	VI	35	1.1	14.7	12.5	69.4	5.6	7079	1.85
	Maanit	I	17	1.3	11.6	24.6	58.8	2.4	6636	0.92
	Khuren gol	VI	21	2.0	24.1	12.2	57.4	4.7	5242	1.40
Southern Khangal	Uvurchulut	Seam II	5	14.0	15.6	26.5	32.7	1.2	4338	-
Trans-Altai	Olonbulag	III	37	2.7	46.0	8.5	34.7	4.1	3382	1.66
Ikh Bogd	Alagtsakhir	Seam I	28	19.1	13.4	30.2	22.7	0.8	3402	-
	Khotgor	Seam I	46	1.0	13.1	29.0	52.1	1.8	7119	-
Ongi River	Bayanteeg	Seam I	25	2.2	22.6	39.0	23.3	0.6	5424	0.51
	Tsagaan-Ovoo	Seam I	29	6.1	14.4	32.7	38.4	1.2	4045	-
South Gobi	Tavantolgoi	Seam IX	20	0.5	24.6	22.5	44.8	2.0	6029	0.95
	Tavantolgoi	Seam VIII	23	0.6	24.0	22.5	45.6	2.0	6069	0.96
	Tavantolgoi	Seam IV	12	0.5	21.5	20.5	51.7	2.5	6278	1.05
	Tavantolgoi	Seam 0+1	19	0.5	25.1	17.2	51.3	3.0	5953	1.28
	Nariin sukhait	Seam V	33	1.0	12.5	28.7	53.3	1.9	6694	-
Orkhon Selenge	Ulaan Ovoor	Seam "Upper"	48	7.3	11.2	37.5	35.5	0.9	6054	-
	Shariin gol	Seam "Belikan"	50	-	20.5	(41.4)	-	-	(7118)	0.46
	Nalaikh	mean	18	10.1	17.9	32.9	26.3	0.8	-	-
Choir-Nyalga	Tsssaidam nuur	II	40	13.3	10.2	31.7	35.1	1.1	4732	0.32
	Baganuur	IIa	27	11.4	14.2	32.8	30.3	0.9	5047	0.41
	Uvdugkhudag	IV	53	7.0	15.6	33.6	34.0	1.0	4973	0.35
	Ikh Ulaannuur	"Upper"	71	7.3	13.4	35.1	35.1	1.0	4944	-
	Shivee Ovoo	V	22	8.2	17.8	33.8	28.3	0.8	4949	-
	Tevshin gobi	II	35	11.2	20.9	30.9	22.4	0.7	4363	-
Central Gobi	Khootlin Khonkho	III	6	8.8	15.6	35.2	29.0	0.8	5164	-
East Gobi	Khamrilin Khural	I	12	8.7	24.6	27.0	26.2	1.0	3664	-
Sukhbaatar	Talbulag	T3	27	9.5	14.0	36.0	29.5	0.8	4586	0.25
Choibalsan	Aduunchuluun	"Lower"	34	9.4	16.7	35.5	25.8	0.7	4783	0.32
	Khulsnuur	"Deed"	26	10.2	12.7	36.6	29.6	0.8	5027	-
-	Bayantsogt	"Dood"	8	13.7	28.5	25.8	13.2	0.5	2899	-

() daf base

Эх сурвалж : Монголын нүүрсний уурхайн ойрын жилүүдийн хөгжлийн байдал Ишихара Норие ба бусад / байгалийн нөөцийн геологи 65(3), 147-152 тал 2015

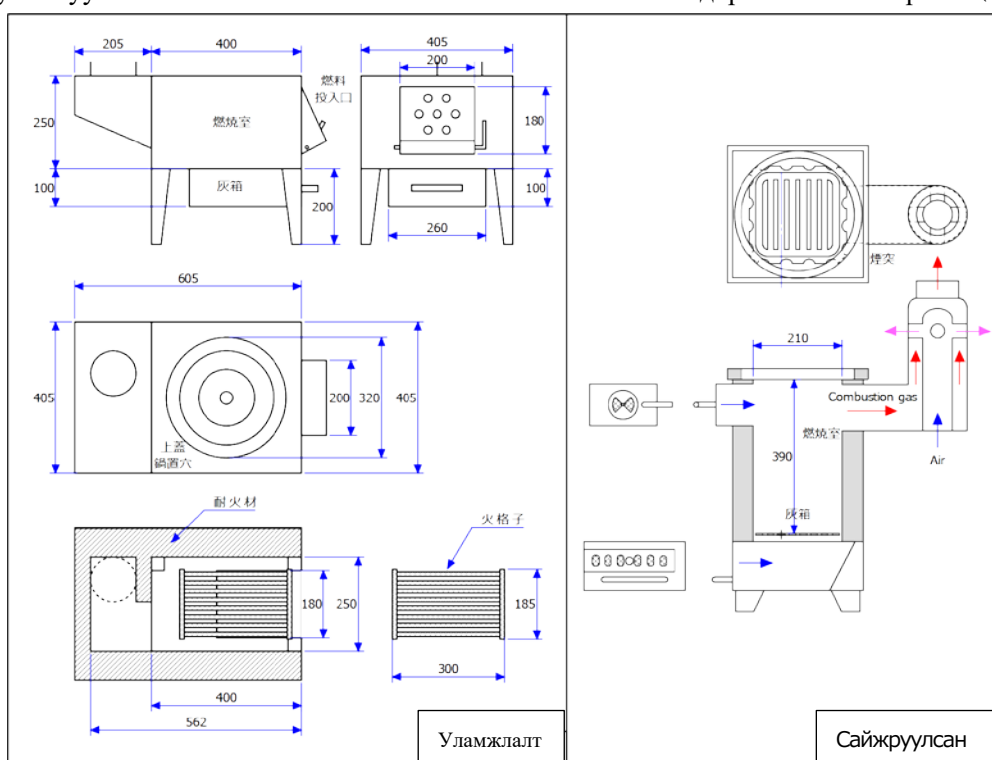
3. Ахуйн хэрэглээний зуух

Ахуйн хэрэглээний зуухны галын хотол жижиг хэмжээтэй байдаг бөгөөд агаарын урсгал бага байдагтай холбоотойгоор дэгдэмхий багатай түлшийг нэмэлтээр цэнэглэхэд асалт муудаж дутуу шаталтаас үүдэлтэй угаарын хий СО агууламж өсдөг. Уламжлалт зуухны хувьд ахуйн хэрэглээний зуухны техникийн ерөнхий шаардлага MNS5216:2016 стандартыг хангаагүй боловч үйлдвэрлэгдэн борлуулагдсаар байна.

3.1 Уламжлалт болон сайжруулсан зуухны ялгаа

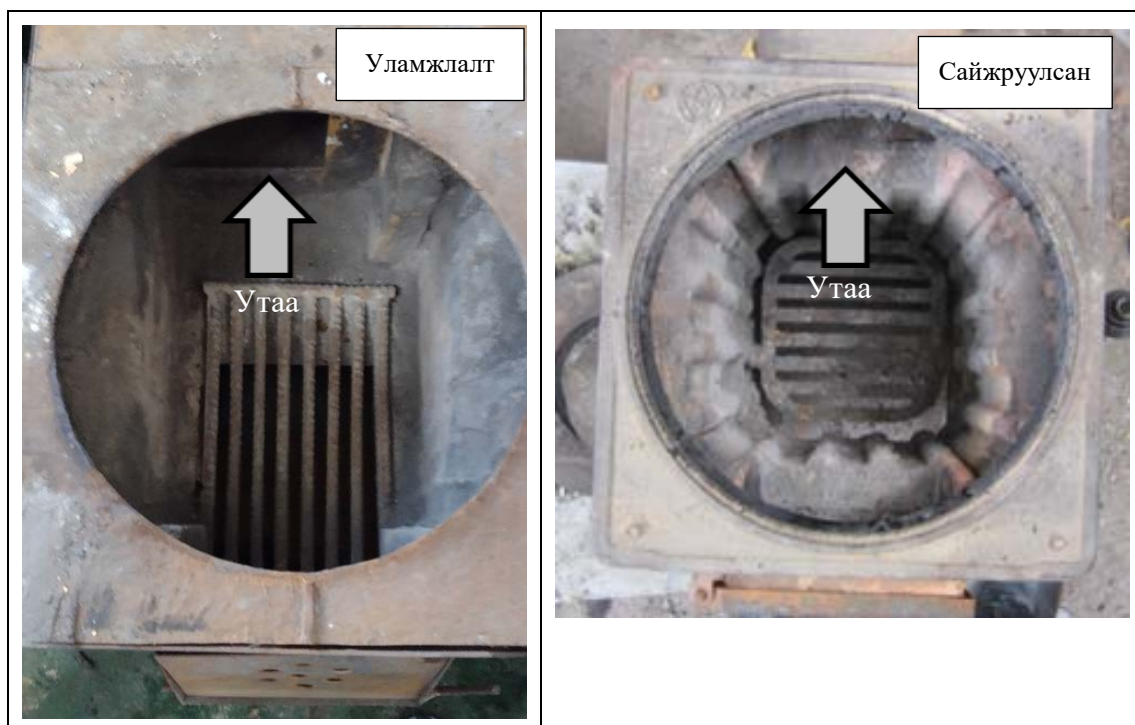
(1) Хэлбэр, хэмжээ

Уламжлалт зуухны галын хотлын хэмжээ (мм): 400×250×250 Н, хэвтээ дөрвөлжин хэлбэртэй. Сайжруулсан зуухны галын хотлын хэмжээ: 210×210×390 Н босоо дөрвөлжин хэлбэртэй (Зураг 3-1)

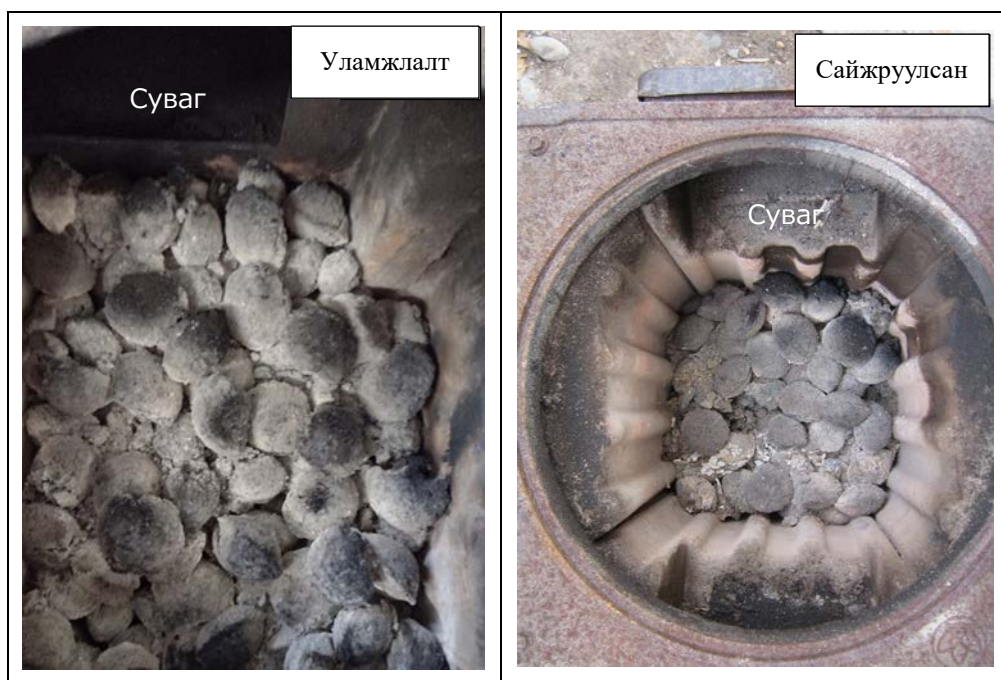


Зураг 3-1. Уламжлалт болон сайжруулсан зуух

Зураг 3-2-тгалын хотлыг, Зураг 3-3 шаталтын дараах үнсний байдлыг харуулав. Уламжлалт зуухны галын хотол намхан байдаг тул утааны сувагтай ойр байрладаг бол сайжруулсан зуухны галын хотол гүн байдаг учраас утааны сувагнаас зайтай байдаг.



Зураг 3-2. Зуухны галын хотол

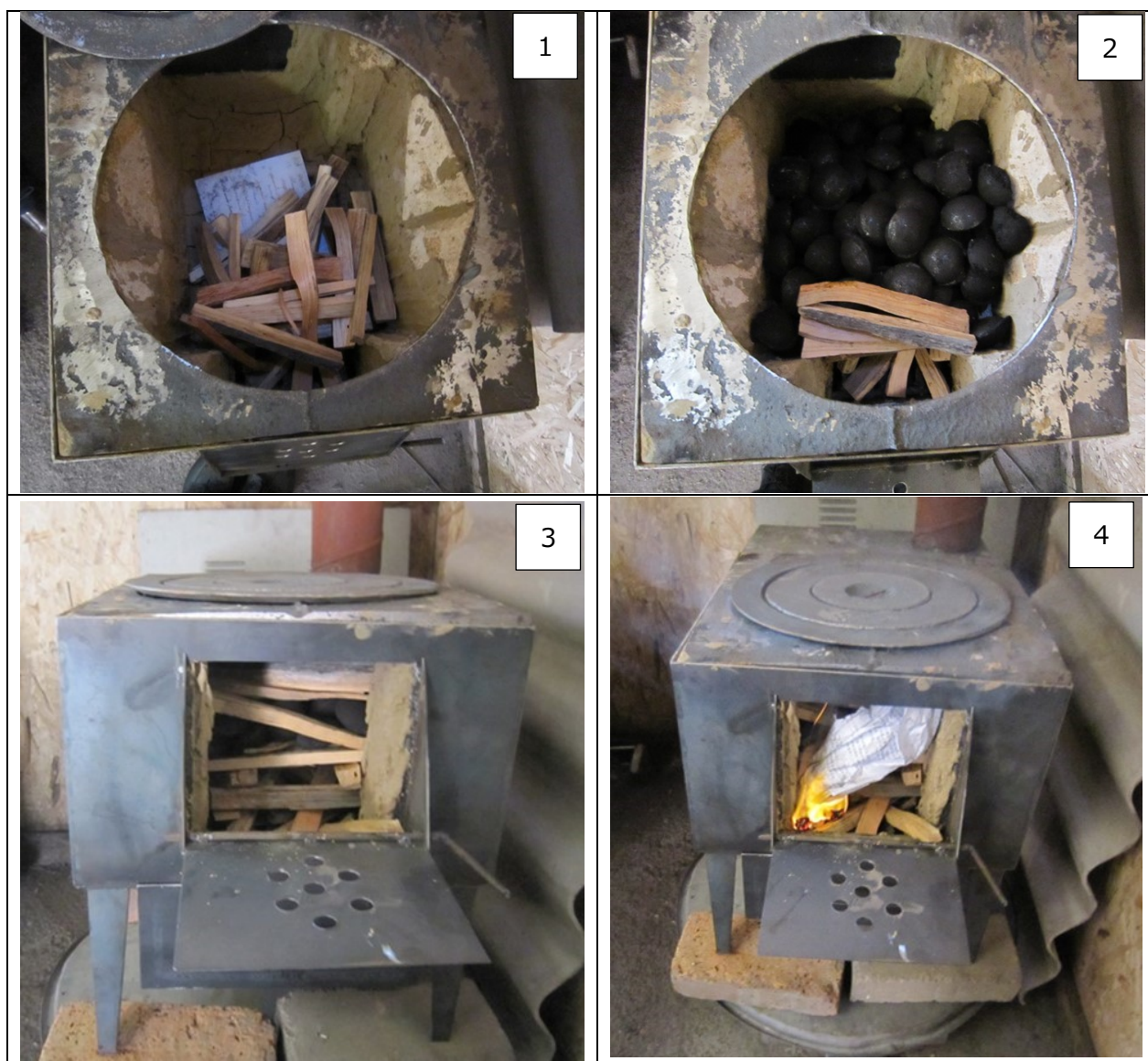


Зураг 3-3. Шаталтын дараах үнс

(2) Түлш цэнэглэх, галлагааны дараалал

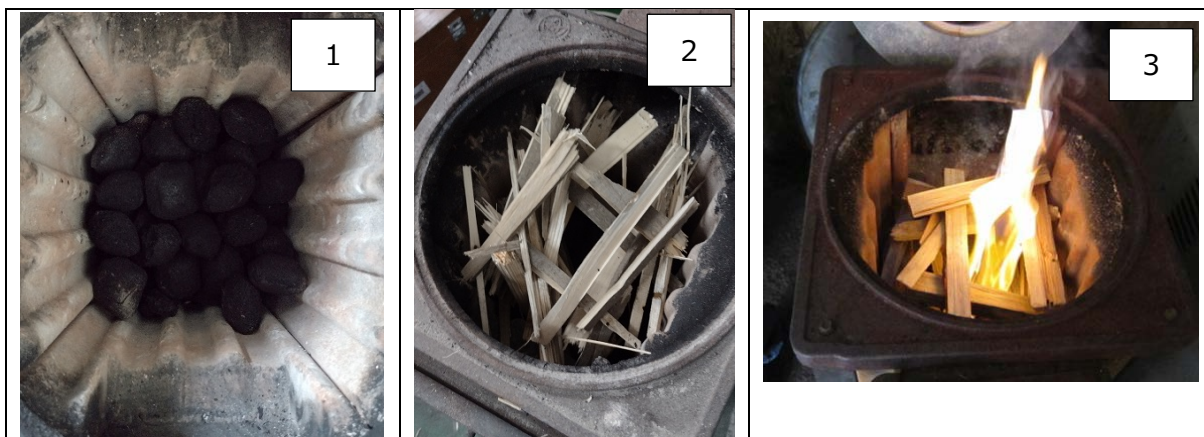
Уламжлалт зуухны хувьд ул ширмэн дээр асаагч материалыг өрж, дээрээс сайжруулсан хатуу түлшийг нэмдэг бол сайжруулсан зуухны хувьд сайжруулсан түлшний дээрээс асаагч материалыг хийж асаадаг.

- Уламжлалт зуух
 - Асаагч (Мод г.м) материалыг ул ширмэн дээр өрнө : 1
 - Дээрээс нь сайжруулан хатуу түлшийг нэмнэ : 2
 - Гал асахад хялбар байх үүднээс модыг торлож өрнө. : 3
 - Гал асаах : 4



Зураг 3-4. Түлш цэнэглэлт ба галлах (Уламжлалт зуух)

- Сайжруулсан зуух
 - Ул ширмэн дээр сайжруулсан хатуу түлшийг хийнэ. : 1
 - Дээрээс нь асаагч материал (мод)-ийг өрнө. : 2
 - Гал асаах : 3



Зураг 3-5. Түлш цэнэглэлт ба галлах (Сайжруулсан зуух)

(3) Агаарын урсгал

Түлшийг ноцоох үед зуухны нүүрэн хэсэг дэх хаалтаар агаар өгнө. (агаар таталтыг илүү ихэсгэх шаардлагатай үед үнсний савыг бараг зэрэг нээх). (Зураг 3-1)

Зураг 3-6-т шаталтын төлөв байдлыг харуулав.

Уламжлалт зуух болон сайжруулсан зуухны агаарын урсгал, галын хотлын эзлэхүүн нь шаталт болон шаталтын температурт хэрхэн нөлөөлж байгааг Зураг 3-7-т харуулав.



Зураг 3-6 Шаталтын төлөв байдал

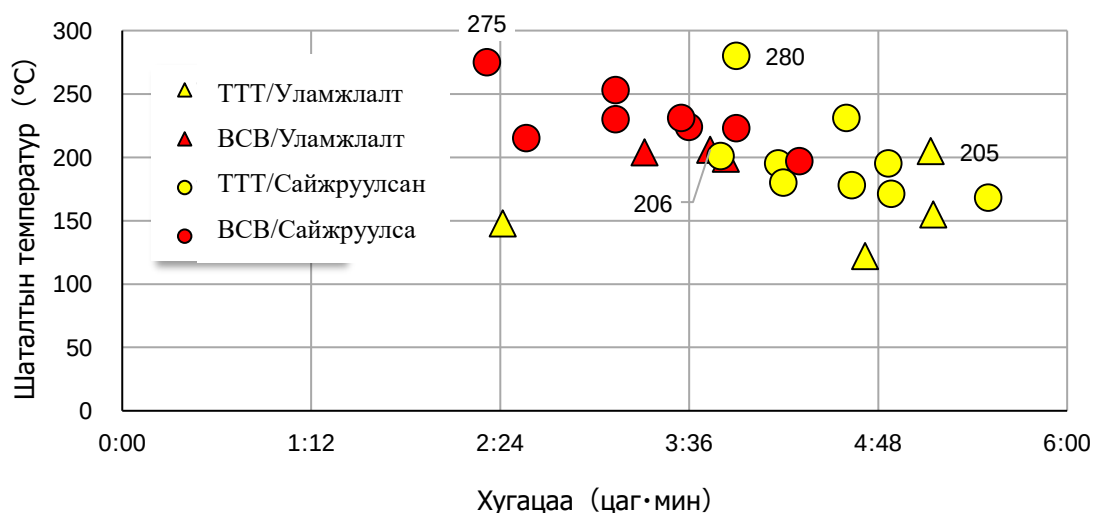
(4) Шаталтын төлөв байдал

Зуухнаас ялгарах тоосонцор нь түлшинд агуулагдах дэгдэмхий органик нэгдлүүдээс (Volatile Organic Compounds, VOC) тогтдог бөгөөд тэдгээр нь шатахгүйгээр агаар мандалд хуримтлагдан конденсацлагдсан тоосонцор болж хувирдаг бөгөөд нүүрсний дэгдэмхий их байх тусам тэр хэмжээгээр ялгардаг.

Дээрээс ноцож галлах горимтой зуухны хувьд түлш дээрээс доош чиглэлд шатах бөгөөд галын хотлын дээд хэсгийн шаталтаар халсан доод хэсэгт шатаж буй түлшний дэгдэмхий органик нэгдлүүд утааны сувгаар гарах үедээ шатснаар тоосонцрыг багасгадаг. Гэвч нэмэлт цэнэглэлт хийсэн үед галын хотлын дээд хэсэгт нэмэлтээр хийсэн түлшний шаталтаас үүсэх дэгдэмхий органик нэгдлүүд утааны

суваг руу шууд ордог тул тоосонцрыг багасгахад нөлөөлдөггүй. Үүнтэй ижил нөхцөл байдал уламжлалт зууханд ч илэрдэг.

Туршилтын дүнгээс харахад уламжлалт зуухны шаталтын үеийн температур нь сайжруулсан зуухтай харьцуулахад бага байсан. Сайжруулсан зуух: 275~280°C, Уламжлалт зуух: 205~206°C буюу 70°C зөрүүтэй байв.



Зураг 3-7 Шаталтын хуагцаа ба үүсэх температур

(5) Хаягдал утааны температур

BCB түлшийг 2 төрлийн зууханд туршсан экологийн үзүүлэлтийн дүнг Хүснэгт 3-1-т харуулав. Уламжлалт зууханд тоосонцрын агууламж сайжруулсан зуухтай харьцуулахад өндөр байсан. Мөн угаарын хий буюу CO-ын агууламж ялгарлын стандартаас хэт өндөр байв. Энэ нь эдгээр зуухны ул ширэм дээрх түлшний зай завсаргүй бөөгнөрөл агаарын урсгалыг хааснаас үүдэлтэй гэж үзэж байна.

Хүснэгт 3-1 Хаягдал утааны агууламж (Уламжлалт ба сайжруулсан зуух)

MNS 5216:2016	Уламжлалт зуух				Сайжруулсан зуух			
	1	2	3	Дундаж	1	2	3	Дундаж
DUST 130 mg/Nm ³	125	107	99	110	98	86	47	77
SO ₂ 1,200 mg/Nm ³	287	363	392	347	518	371	724	538
NO _x 700 mg/Nm ³	161	164	152	159	152	163	140	152
CO 9,800 mg/Nm ³	16,783	16,080	16,826	16,563	3,513	1,492	2,988	2,664

※Улаанаар ялгарлын стандарт хангаагүй үзүүлэлтийг илэрхийлэв.

4. Сайжруулсан шахмал түлш

4.1 ТТТ ХХК-ий сайжруулсан шахмал түлш

(1) Ерөнхий үзүүлэлт

ТТТ ХХК нь жилд 650 мянган тонн сайжруулсан шахмал түлш үйлдвэрлэн Улаанбаатар хотын иргэдэд борлуулдаг.

Ухаа худгийн миддлингийг 3mm-ээс доош фракцаар ангилж, холбогч, хүхэргүйжүүлэгч (доломид) хольдог. (Х үснэгт 4-1) Хэвлэгч төхөөрөмжийн хүчин чадал (0.5tn/cm2 орчим) Зураг 4-1-т ТТТ ХХК-ий үйлдвэрийн тоног төхөөрөмж, дотор орчны дүр зургийг харуулав.

Х үснэгт 4-1 ТТТ ХХК-ий түлшний түүхий эдийн орц найрлага

	UNG миддлинг	Холбогч	Хүхэргүйжүүлэгч
ТТТ ХХК	95.0%		5%



Зураг 4-1 ТТТ ХХК-ий сайжруулсан шахмал түлшний үйлдвэр

Хүснэгт 4-2-т ТТТ ХХК-ий сайжруулсан шахмал түлшний техникийн шинжилгээний дүнг харуулав. Үнслэг 23.25%, дэгдэмхий 21.28%, нийт хүхэр 0.89%, илчлэг 6205kcal/kg. Түлшний харьцаа (Fuel ratio) 2.5~3.0 байна.

Хүснэгт 4-2 ТТТ ХХК-ий сайжруулсан шахмал түлшний техникийн шинжилгээ

	Date of Test 2024	Moisture (ar) (%)	Proximate analysis (ad)				Fuel ratio (-)	Total Sulfur (ad) (%)	Calorific value (ad) (kcal/kg)	CSN (-)
			Inherent Moisture (%)	Ash content (%)	Volatile matter (%)	Fixed carbon (%)				
ТТТ	2/1	2.29	0.86	23.25	21.28	54.61	2.57	0.89	6205	

(2) Түлшний асалт болон шаталтын төлөв байдал

「Хүснэгт 4-2 Шаталтын шинж чанар」 бусад түлштэй харьцуулан дэлгэрэнгүй тайлбарлана. Дараах 2 онцлог шинж чанартай байдаг.

- Асалт муу (Брикетэн түлш ноцохгүй байх)
- Шаталтын температур бага (дундаж:187°C, Зураг 3-7)

4.2 ВСВ (Биомассын хольцой брикетэн түлш)

(1) Ерөнхий үзүүлэлт

Үндсэн түүхий эдийг ТТТ ХХК-тай ижил буюу Ухаа худгийн мидллингийг 3mm-аас доош фракцаар ангиалан буталж, мөн ижил ширхэглэлтэй (3mm-ээс доош) модны үртэс болон холбогч (Хятад), барьцалдуулагч, (Кальцийн карбонат) хольсон. (Хүснэгт 4-3) Эдгээрийг нам даралтын хэвлэгч төхөөрөмжөөр шахаж (0.5ton/cm²-аас бага), хатааснаар ВСВ бүтээгдэхүүн бэлэн болсон. Үйлдвэрлэлийн аргачлалыг 「5. Сайжруулсан шахмал түлшний үйлдвэрлэл」 -аас харна уу.

Хүснэгт 4-3. ВСВ түлш

	UHG middling	biomass	Binder (China)	desulfurization
ВСВ	81.0%	10% sawdust	6.0%	3%: CaCO ₃

Хүснэгт 4-4-т ВСВ түлшний техникийн шинжилгээний дүнг харуулав. Үнслэг 22.34%, дэгдэмхий 26.91%, нийт хүхэр 0.82%, илчлэг 5936kcal/kg. ТТТ ХХК-ий түлшнээс ялгаатай зүйл нь дэгдэмхий ихтэй.

Хүснэгт 4-4 ВСВ түлшний техникийн шинжилгээний

	Date of Test 2024	Moisture (ar) (%)	Proximate analysis (ad)				Fuel ratio (-)	Total Sulfur (ad) (%)	Calorific value (ad) (kcal/kg)	CSN (-)
			Inherent Moisture (%)	Ash content (%)	Volatile matter (%)	Fixed carbon (%)				
ВСВ	1/31	1.68	0.73	22.34	26.91	50.02	1.86	0.82	5936	0.50

(2) Асалт болон шаталтын төлөв байдал

「4.4 Шаталтын шинж чанар」 бусад түлштэй харьцуулан дэлгэрэнгүй тайлбарлана. Дараах 2 онцлог шинж чанартай байдаг.

- Асалт сайн.
- Шаталтын температур өндөр, сайн ноцож шатдаг. (дундаж: 223°C, Зураг 3-7)

4.3 Хагас коксын хольцтой брикетэн түлш

(1) Ерөнхий үзүүлэлт

ЖАЙКА-ын төслийн баг хагас коксын хольцтой брикетэн түлшний дээжийг үйлдвэрлэж шаталтаас үүсэх хаягдал утаанд агуулагдах бохирдуулах бодисын экологийн үзүүлэлтийг тодорхойлох туршилтыг хийсэн. Дээжийн түүхий эдийг Өвөрхангай аймаг дахь хагас коксын үйлдвэрээс нийлүүлсэн.

Хагас кокс гэдэг нь нүүрсийг 450~550°C хэмд жигнэж гаргасан бүтээгдэхүүн юм. Дэгдэмхий 10% орчим. Дэгдэмхий бага байдгаас шинж чанарын хувьд антрациттай төстэй боловч асааж шатаахад хүндрэлтэй.

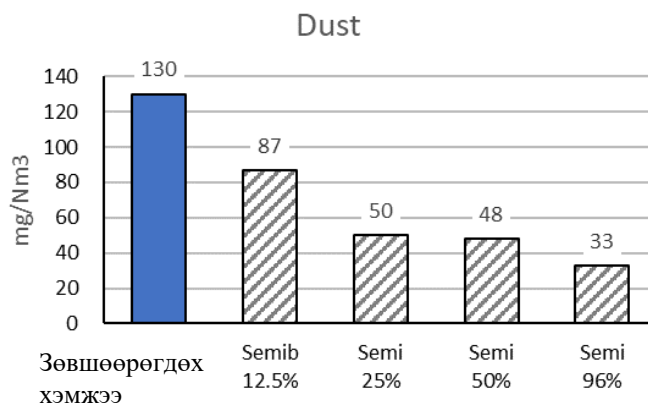
Хүснэгт 4-5 Хагас коксын хольцтой брикетэн түлшний үзүүлэлт

	Хагас кокс	Ухаа худгийн миддлинг	Холбогч	Хүхэргүйжүүлэгч
Хагас коксын хольцтой брикет	12.5%	83.5%	4%	-
	25.0%	71.0%	4%	-
	50%	46.0%	4%	-
	96%	0%	4%	-

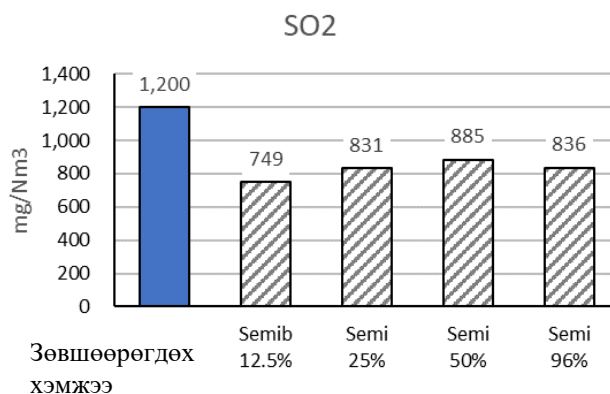
(2) Дэгдэмхий болон шаталтын төлөв байдал

Хагас коксын харьцааг өөрчилснөөр шаталтын шинж чанарт дэгдэмхий хэсэг хэрхэн нөлөөлөхийг ажиглах боломжтой (Зураг 4-2 -ийг харна уу)

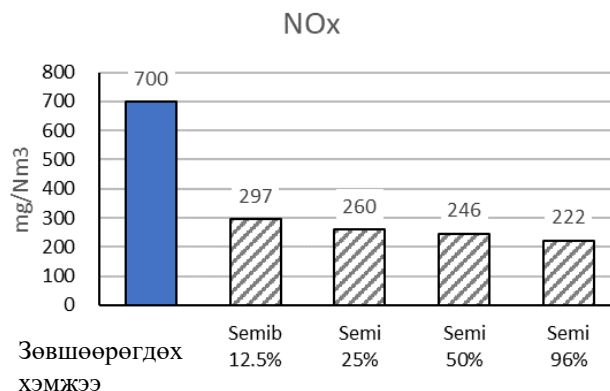
- Тоосонцор (Dust): Хагас коксын хэмжээ ихсэх тусам дэгдэмхий органик нэгдлүүд буурч тоосонцрын ялгарал багасдаг. Хагас коксыг 96%-д холиход тоосонцрын агууламж 33mg/Nm^3 , 12.5% холиход 87mg/Nm^3 буюу бараг 1/3 байна.



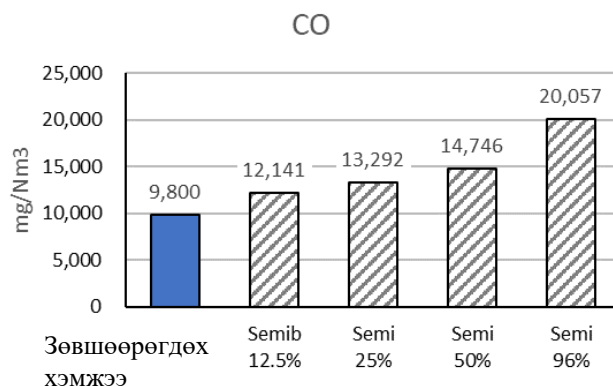
- SO_2 : SO_2 -ын ялгаралд дэгдэмхий бодисын хэмжээ ямар ч нөлөө үзүүлэхгүй.



- Коксжих явцад “N” ууршиж багасдаг тул NO_x -ийн ялгарал бага байна.



Дэгдэмхий нэгдлүүд нь хүчтэй дөл үүсгэж шатдаг тул түлшийг нэмэлтээр цэнэглэх үед CO -ийн ялгаралыг багасгахад үр дүнтэй байдаг. Дэгдэмхий нэгдлийн агууламж буурах нь CO -ийн ялгарал өсөхөд хүргэдэг.

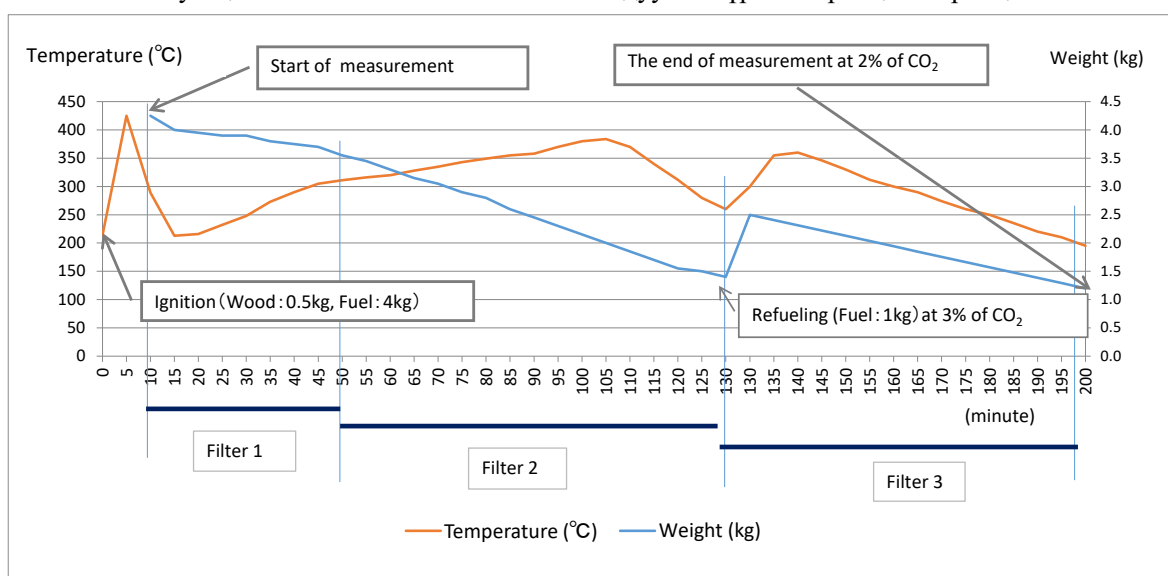


Зураг 4-2 Хагас коксын харьцаа (Дэгдэмхий) vs Шаталтын төлөв байдал (Нийт 4 график)

4.4 Шаталтын шинж чанар

(1) Шаталтаас үүсэх хаягдал утааны хэмжилтийн протокол Зураг 4-3.

- Гал асаах: Хатуу түлш 4kg, асаагч (мод) 0.5kg.
- Хэмжилт эхлэх: Асаагч 0.5kg шатаж 4kg хатуу түлш асаж эхэлсэн үед хэмжилтийг эхлүүлнэ.
- Нэмэлт цэнэглэлт: CO₂-ийн агууламж 3%-аас бага болсон үед нэмэлт 1kg хатуу түлшийг хийнэ.
- Хэмжилт дуусах: CO₂-ийн агууламж 2%-аас бага болсон үед хэмжилтийг зогсооно.
- Тоосонцрын хэмжилт (Dust): Хэмжилт эхэлснээс хойших 30 мин, мөн нэмэлт цэнэглэлтийн үед, эцэст нь хэмжилт дуусах үед нийт 3 удаагийн тоосонцрын дээжийг бортогт цуглуулна.
- Нийт хугацаа: Гал асааснаас хойш хэмжилт дуусах хүртэл ойролцоогоор 3 цаг.



Зураг 4-3 Түлшний шаталтаас үүсэх хаягдал утааны хэмжилтийн протокол

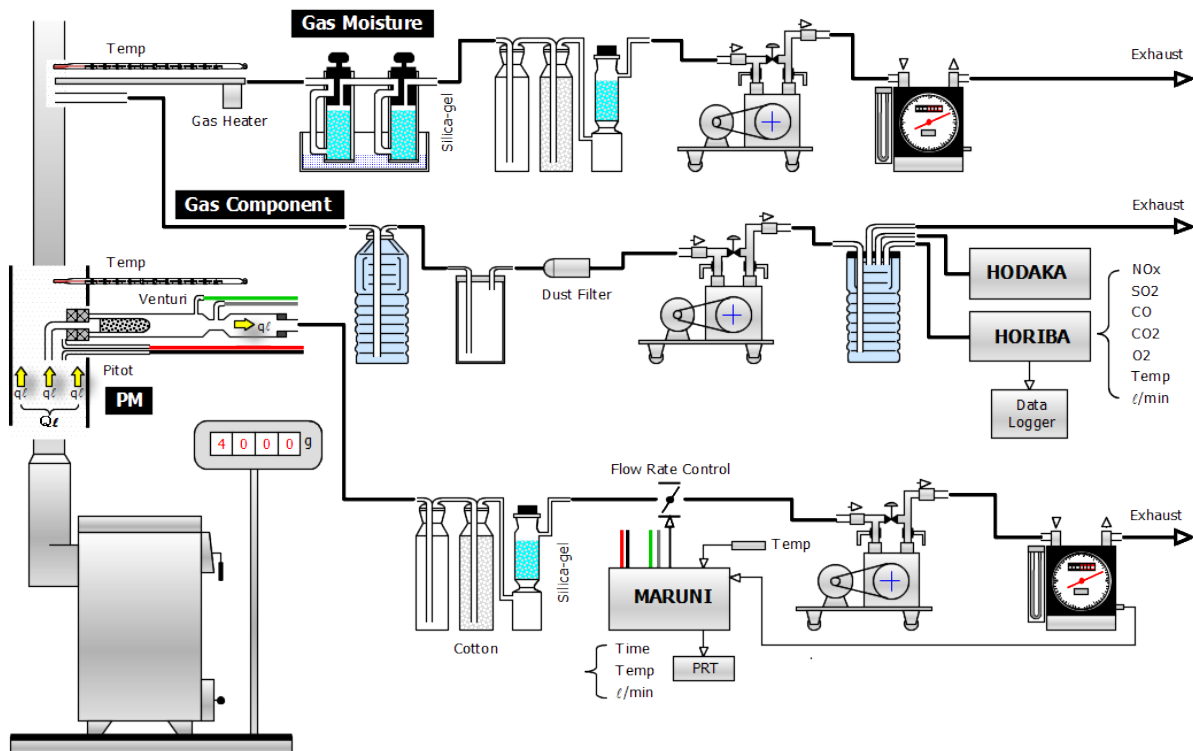
(2) Хаягдал утааны анализатор

Зураг 4-4-г лабораторийн доторх дүр зургийг, Зураг 4-5-г анализаторуудын иж бүрдлийг харууллаа. Чийг хэмжих багаж (Gas Moisture), утааны найрлага хэмжих багаж (Gas Component), тоосонцор, урсгал хурд, утааны температур хэмжих багажнаас бүрддэг. Зуухыг электрон жин дээр суурилуулсан.

Тоос, урсгал хурд, утааны температурыг питот хоолойгоор хэмжиж, дээж авдаг.



Зураг 4-4 Хэмжилтийн лаборатори



Зураг 4-5 Багажны холболтын схем

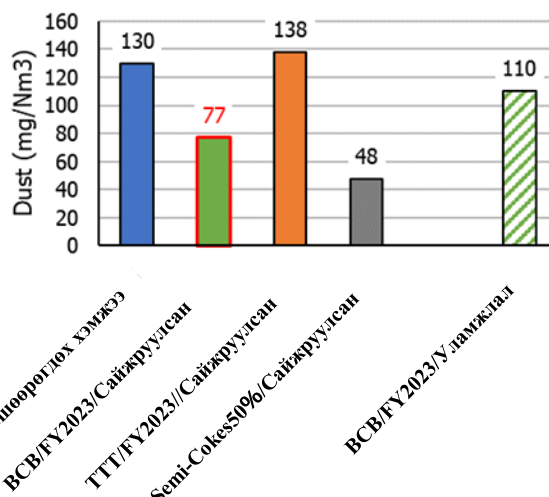
(3) Шаталтын онцлог чанар

- Харьцуулсан түлш : Доорх 5 төрлийн түлш, зуухны шаталтын онцлог чанарыг харьцуулсан.
 - Ялгарлын стандарт
 - BCB • FY2023 • Сайжруулсан зуух : 2023 онд сайжруулсан зууханд хийгдсэн BCB түлшний үзүүлэлт
 - TTT • FY2023 • Сайжруулсан зуух : 2023 онд сайжруулсан зууханд хийгдсэн TTT ХХК-ий түлшний үзүүлэлт
 - Semi-Cokes 50% • Сайжруулсан зуух : 2022 онд сайжруулсан зууханд хийгдсэн Semi-Cokes 50% хольцтой түлшний үзүүлэлт
 - BCB • FY2023 • Уламжлалт зуух : 2023 онд уламжлалт зууханд хийгдсэн BCB түлшний үзүүлэлт
- Шаталтын онцлог шинж чанар: Зуухны төрөл тус бүрт доорх үзүүлэлтээр харьцуулалт хийсэн.
 - Dust, SO₂, NO_x, CO
 - Шаталтын температур, шаталтын нийт хугацаа

- Тоосонцор (Dust)

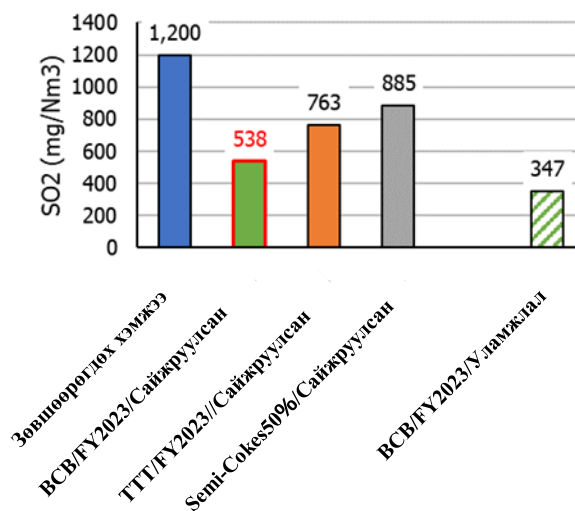
Тоосонцор нь түлшинд агуулагдах дэгдэмхий органик нэгдлүүд (VOC) бөгөөд тэдгээр нь шатахгүйгээр агаар мандалд хуримтлагдаж, конденсацлагдсан тоосонцор болж хувирдаг бөгөөд нүүрсний дэгдэмхий чанар их байх тусам ялгарах хэмжээ ихэсдэг. Биомассгүй нүүрсийг дангаар нь шатаахад дэгдэмхий органик нэгдлүүдийг бүрэн шатаах хангалттай

дөл үүсэхгүй, харин биомасс хольсон тохиолдолд эдгээр дэгдэмхий органик нэгдлүүдийг биомассын дөлөөр хялбархан шатаах боломжтой бөгөөд тоосонцрын ялгарлыг бууруулна.



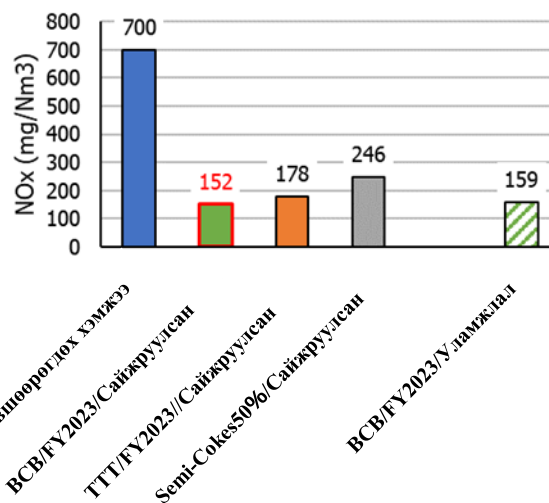
- SO₂

TTT ХХК-ий түлштэй харьцуулахад BCB түлшний хүхэргүйжүүлэгч өндөр үр нөлөө үзүүлсэн. TTT ХХК хүхэргүйжүүлэгчээр доломит (CaMg (CO₃)₂) ашигладаг бол BCB түлшинд кальцийн карбонат (CaCO₃) ашигласан.



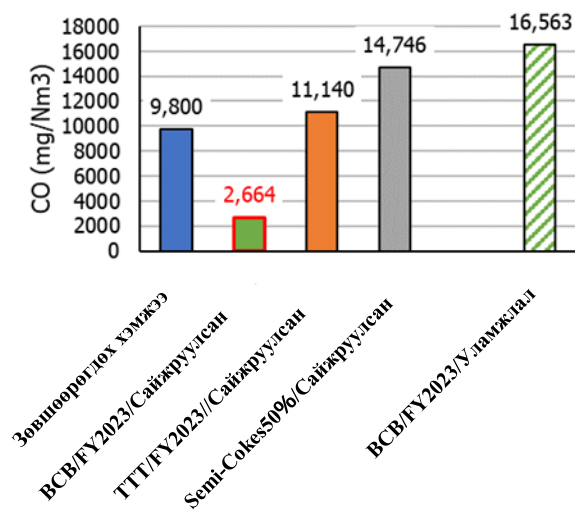
- NO_x

NO_x-ийн хувьд тийм ч их ялгаа байгаагүй.



- СО (угаарын хий)

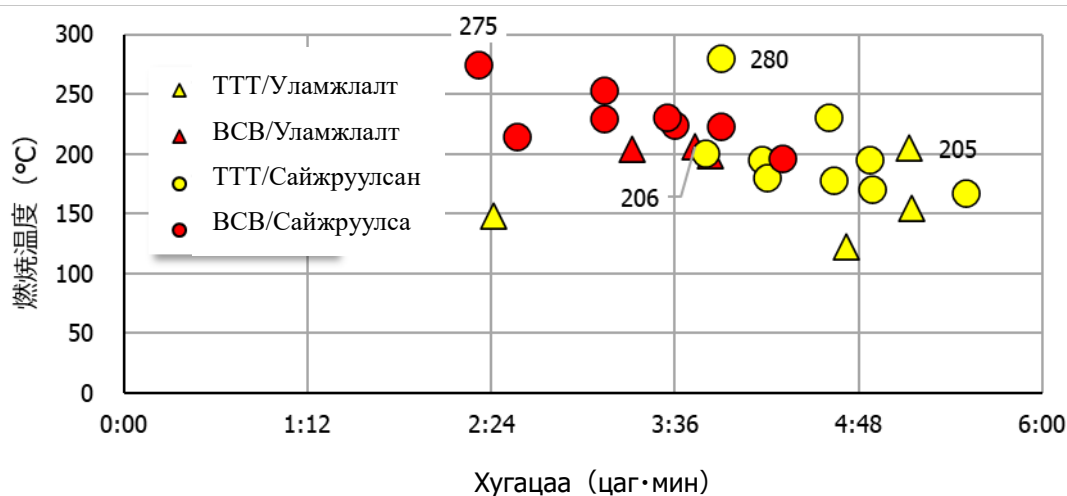
BCB түлшийг сайжруулсан зууханд шатаахад СО-ийн ялгарал маш бага бөгөөд ялгарлын стандартыг хангасан. Харин ижил BCB түлшийг уламжлалт зууханд шатаахад бдахин их буюу 16,563mg/Nm³ байв.



- Шаталтын температур, шатах хугацаа

Зураг 4-6-т шаталтын температур, шатах хугацааг харуулав. Шаталтаас үүсэх хаягдал утааны хэмжилтээр уламжлалт зуухны шаталтын температур бага байгааг тогтоосон. Сайжруулсан зуухны температурын үзүүлэлт 275~280°C, уламжлалт зуух 205~206°C буюу 70°C-ийн зөрүүтэй байна.

Шаталтын температур бага байх тусам шаталтын хугацаа урт байх хандлага ажиглагдсан.



Зураг 4-6 Шаталтын температур ба шатах хугацаа

5. Сайжруулсан шахмал түлш үйлдвэрлэл

Улаанбаатар хотын онцлог шинж нь өвлийн улиралд гэрийн яндангаас ялгарах дэгдэмхий бодис (дэгдэмхий органик нэгдэл) агаар мандалд түргэн хөрж конденсацлагдсан тоосонцрыг үүсгэж байгааг ЖАЙКА-аас хэрэгжүүлж буй төслийн 2-р үе шатанд тодорхой болгосон. Иймд дэгдэмхий өндөртэй түлш нь агаар мандалд тоосонцор (PM)-ийн агууламжийг нэмэгдүүлдэг. Нөгөөтэйгүүр дэгдэмхий багатай түлш асалт муу байхаас гадна дутуу шаталтаас үүдэлтэй нүүрс төрөгчийн дутуу ислийн агууламж өндөр болдог тул угаарын хий хордлогоос сэргийлэх шаардлагатай. Түлшний шаталтад 20% -ийн дэгдэмхий агуулагдаж байх шаардлагатай.

5.1 BCB түлшний дээж үйлдвэрлэх дараалал (Түүхий эд: ТТТ ХХК-ий миддлинг)

2023 оны 9-р сард ТТРС ХХК (TRUE TRC LLC)-ийн лабораторит 100kg BCB түлшний дээжийг үйлдвэрлэсэн.

(1) Дээж бэлтгэл, хатаалт

Хүснэгт 5-1-т BCB түлшний найрлага (хуурай төлөв)-ыг харуулав. Нийт 100kg бэлэн бүтээгдэхүүн гаргаж авахад шаардлагатай түүхий эдийг хатааж бэлдсэн.

Хүснэгт 5-1. BCB түлшний найрлага

	UHG middling	biomass	Binder (China)	desulfurization
BCB	81.0%	10.0%	6.0%	3.0% CaCO ₃

(2) Бутлуур

Хатаасан миддлинг болон модны үртсийг зурагт үзүүлсэн бутлуурын төхөөрөмжөөр 3mm-ээс бага фракцаар буталсан. (Зураг 5-1)



Зураг 5-1 Бутлуурын төхөөрөмж (ЖАЙКА-аас нийлүүлсэн)

(3) Түүхий эдийг хэсэгчлэн хувааж жинлэсэн.

100 kg түүхий эдийг 10kg×10ш-т хувааж ВСВ түлшийг үйлдвэрлэсэн.



Зураг 5-2 Түүхий эдийг жинлэх



Зураг 5-3 Түүхий эдийг холих

(4) Ус нэмж холих

Хэлбэржүүлэх үүднээс тодорхой хэмжээний ус нэмнэ. (Ойролцоогоор 20%)



Зураг 5-4 Ус нэмж холих

(5) ВСВ түлшний дээж үйлдвэрлэх

Илүү сайн чанарын ВСВ түлш үйлдвэрлэх үүднээс түүхий эдийг хэвлэгч төхөөрөмжид 3 удаа хийж шахсан.



Зураг 5-5 ВСВ түлш

Хэвлэгчээс гарч ирсэн бутарсан хэсгийг дахин хэвлэх замаар бутрамтгай үлдэгдэл байхгүй болох хүртэл энэхүү үйлдлийг давтаж гүйцэтгэсэн.



Зураг 5-6 Сайн бүтээгдэхүүнийг ангилах

(6) ВСВ түлшийг хатаах

ВСВ түлшний эцсийн бүтээгдэхүүнийг том оврын хатаагчид 80°C-ийн хэмд, бүтээгдэхүүний чийгийг 5%-иас бага байх нөхцлөөр хатаасан.



Зураг 5-7 Том оврын хатаах шүүгээ

(7) ВСВ түлшний эцсийн бүтээгдэхүүн

10 kg-аар багцалж хуваасан түүхий эдийг ашиглан нийт 100kg бэлэн бүтээгдэхүүн гарган авсан.



Зураг 5-8 ВСВ түлш

5.2 Хүхэргүйжүүлэгч бодис

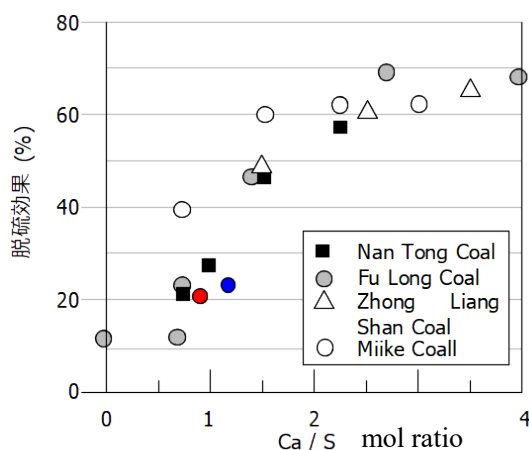
➤ Хүхэргүйжүүлэгч бодис

- Энэ удаад (CaCO_3) ашигласан. Кальцийн карбонатын задрал 600°C -аас доош хэмд явагддаггүй учраас түлшний шаталтын эхний үе буюу галын хотолд бага температурт хүхэргүйжүүлэгчийн үр нөлөө бага байдаг. Харин ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) нь 350°C орчимд задарч эхэлдэг тул хүхэргүйжүүлэгчийн үр нөлөө харьцангуй эрт явагдах магадлалтай. Гэхдээ уг бодис нь хүчтэй исэлдэх чанартай тул ашиглалтын үед онцгой анхаарах шаардлагатай.

➤ Хүхэргүйжүүлэх хувь (Үнсэнд агуулагдах хүхэр ÷ түлшинд агуулагдах хүхэр) %

- ВСВ • FY2023 01/31 • Дөл зуух • хэмжилтээр : 23.3% (Ca/Смолийн харьцаа 1.16) ● Зураг 5-9

- ТТТ • FY2023 02/01 • Дөл зуух • хэмжилтээр : 20.4% (Ca/Смолийн харьцаа 0.92)  Зураг 5-9
- Ca/S молийн харьцаа ба хүхэргүйжүүлэх үр нөлөөний ерөнхий шинж
Зураг 5-9-т Ca / S молийн харьцаа ба хүхэргүйжүүлэх үр нөлөөг хувиар илэрхийлэв¹
BCB, ТТТ аль аль нь график дээр хүхэргүйжүүлэх чиг хандлага ижил байна.
 - Ca / Смолийн харьцаа 0~2 : Хүхэргүйжүүлэх үр нөлөө шууд өсөлттэй
 - Ca / Смолийн харьцаа 2~3 : Хамгийн ихдээ 60~70% үр нөлөөтэй
 - Ca / Смолийн харьцаа 3-аас дээш : Хүхэргүйжүүлэх үр нөлөөгүй



Зураг 5-9 Ca / S молийн харьцаа, хүхэргүйжүүлэх үр нөлөө

- Хүхэргүйжүүлэгч бодисын зохистой хэмжээ
 - Ca/S молийн харьцааг нэмэгдүүлбэл хүхэргүйжүүлэх үр нөлөө сайжрах боловч SO₂-ын ялгарлын стандарт (1200mg/Nm³)-ыг хангаж буй тохиолдолд энэхүү молийн харьцаа хангалттай юм.

5.3 Дээжийг хэвлэх

Сайжруулсан шахмал түлшийг хэлбэрт оруулж хэвлэхэд барьцалдуулагч буюу холбогч материал ашигладаг. Тэрхүү барьцалдуулагчийн орц хэмжээг багасгаснаар үйлдвэрлэлийн зардал буурдаг. Холбогч материалыг янз бүрийн орц хэмжээгээр өөрчилж өндөр даралтын прессээр шахах замаар BCB түлшний дээжийг гарган авч түлшний бат бэх чанарыг баталгаажуулах туршилт хийсэн.

Хүснэгт 5-2-т түүхий эд болон барьцалдуулагчийн орц найрлагыг харуулав.

¹ Эх сурвалж: Нүүрсэн шахмал түлшний хүхэргүйжүүлэх болон орчны бохирдлыг бууруулахад үзүүлэх үр нөлөө Японы Эрчим хүчний хүрээлэнгийн судалгааны сэтгүүл 76 дугаар 1997

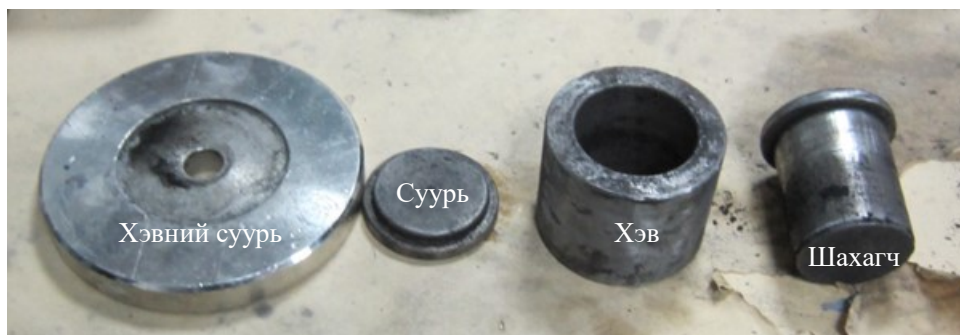
Хүснэгт 5-2. Түүхий эдийн орц

	UHG middling	Biomass (sawdust)	Binder (China)	desulfurization
Өндөр даралтын пресс	87.0%	10.0%	0.0%	3.0% Калийн карбонат
	86.5%		0.5%	
	86.0%		1.0%	
	85.5%		1.5%	
	85.0%		2.0%	
	84.5%		2.5%	

(1) Ажлын дараалал

Доорх дарааллын дагуу түлшний дээжийг үйлдвэрлэнэ.

- Бэлтгэсэн дээжийг өндөр даралтын шахагч төхөөрөмжийн цилиндр хэлбэрийн хэвэнд хийнэ.
- Төхөөрөмжийн чадал (0.75t/cm^2)
- Хатаах шүүгээнд хийж бүрэн хатаана.



Зураг 5-10 Цилиндр хэлбэрийн төмөр хэв



Зураг 5-11 Жинлэсний дараа хэвэнд дээжийг хийх



Зураг 5-12 Өндөр даралтын шахагч төхөөрөмж

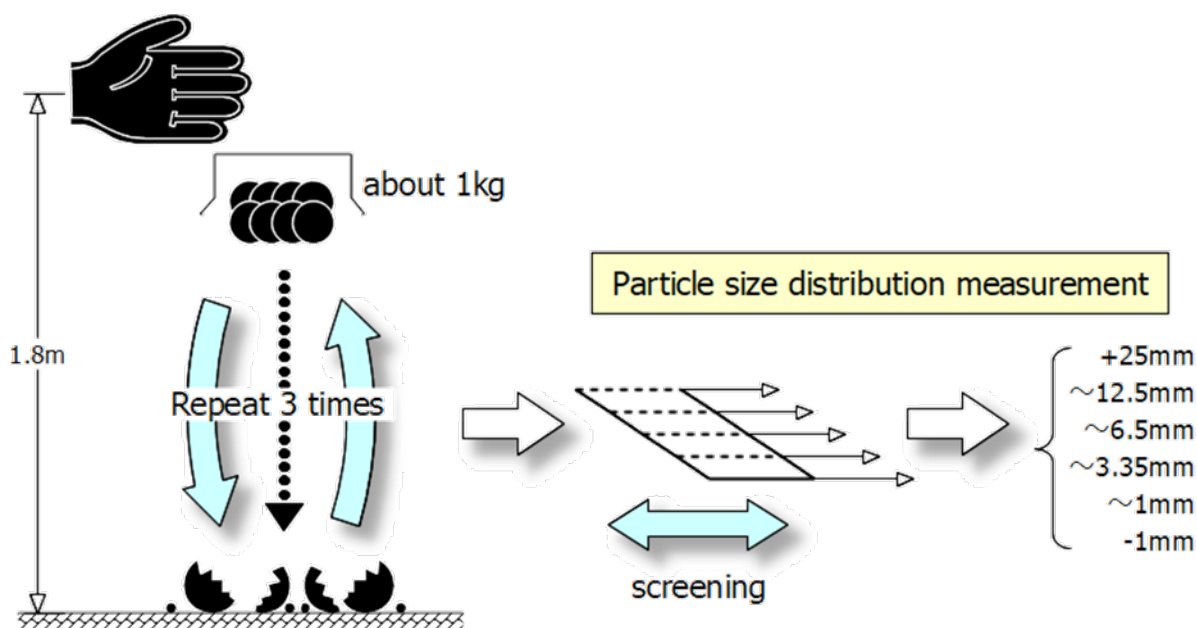


Зураг 5-13 Хатаах шүүгээ

(2) Бат бэхийн туршилт

Бат бэхийн туршилтыг (Хатуу гадаргуу дээр өндрөөс унагаах) (Зураг 5-14-аас харна уу)

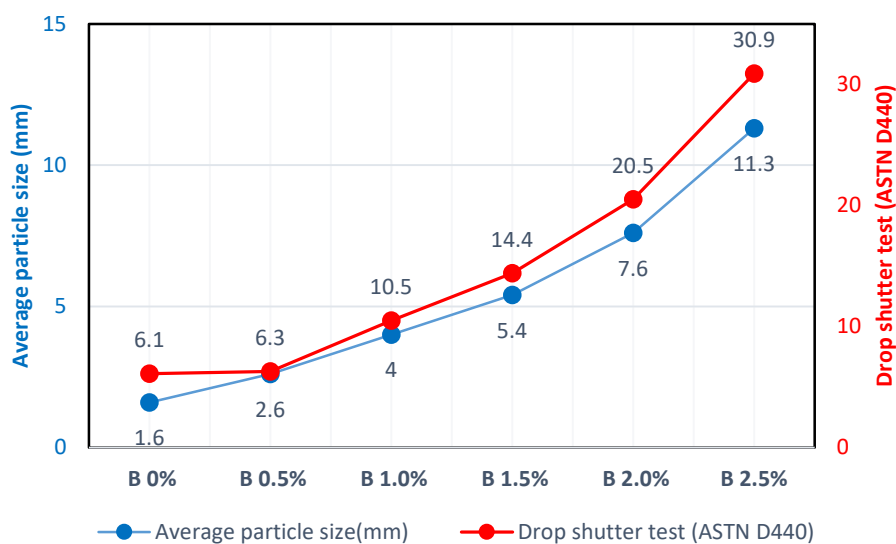
- 0.5kg хэмжээтэй дээжийг (10ш) 1.8m өндрөөс хатуу гадаргуутай бетон шаланд дээр унагаах.
- Унагаасны дараа хагарч бутарсан хэсгийг цуглуулан дахин 1.8m өндрөөс унагаана. Энэ үйлдлийг 3 удаа давтана.
- Бутарсан хэсгүүдийг шигшиж ширхэглэл бүтцээр нь ангилж бат бэх чанарыг тодорхойлно.



Зураг 5-14 Бат бэх чанарыг тодорхойлох туршилт

Бат бэхийн туршилтын дүнг Зураг 5-15, Зураг 5-14-т харуулав. Зурагт үзүүлснээр хэвтээ тэнхлэгт B0% (өндөр даралт) , B0.5% (өндөр даралт) , 1.5% (өндөр даралт) , 2.0% (өндөр даралт) , 2.5% (өндөр даралт) холбогч материалын орц найрлагын харьцааг харуулав.

Сайжруулсан шахмал түлш үйлдвэрлэхэд MNS5679:2022 бат бэхийн стандартыг хангасан байх шаардлагатай бөгөөд бат бэхийн туршилтаар барьцалдуулагч материалын орц болон хэвлэгч төхөөрөмжийн даралтын чадлыг судлах боломжтой.



Зураг 5-15 Бат бэхийн туршилт

Гэрлэн дохионы систем ашиглалтын гарын авлага

Оршил

Замын хөдөлгөөний сүлжээнд хэсэгчилсэн түгжрэл бүхэлдээ тархаж, их хэмжээний түгжрэл болж байгаа нь сүлжээний хөдөлгөөний үр ашгийг бүхэлд нь бууруулж болзошгүй юм.

Энэхүү түгжрэлийн гол шалтгаан нь уулзварууд дээрх гол болон туслах чиглэлийн хөдөлгөөнийг хэрхэн зохицуулж байгаагаас асуудал үүсэх тохиолдол их байдаг.

Замын хөдөлгөөний урсгал нь уулзвар дээр огтлолцдог тул үүнийг аюулгүй, саадгүй зохицуулахын тулд гэрлэн дохио суурилуулсан байдаг бөгөөд хөдөлгөөний нөхцөл байдалд тохируулж ажиллуулахгүй бол үр дүн муутай төдийгүй замын хөдөлгөөнд сөргөөр нөлөөлдөг.

Үүнийг зохицуулахад гэрлэн дохионы хэвийн ажиллагааг сайжруулах журам, аргачлалыг боловсруулан гаргасан.

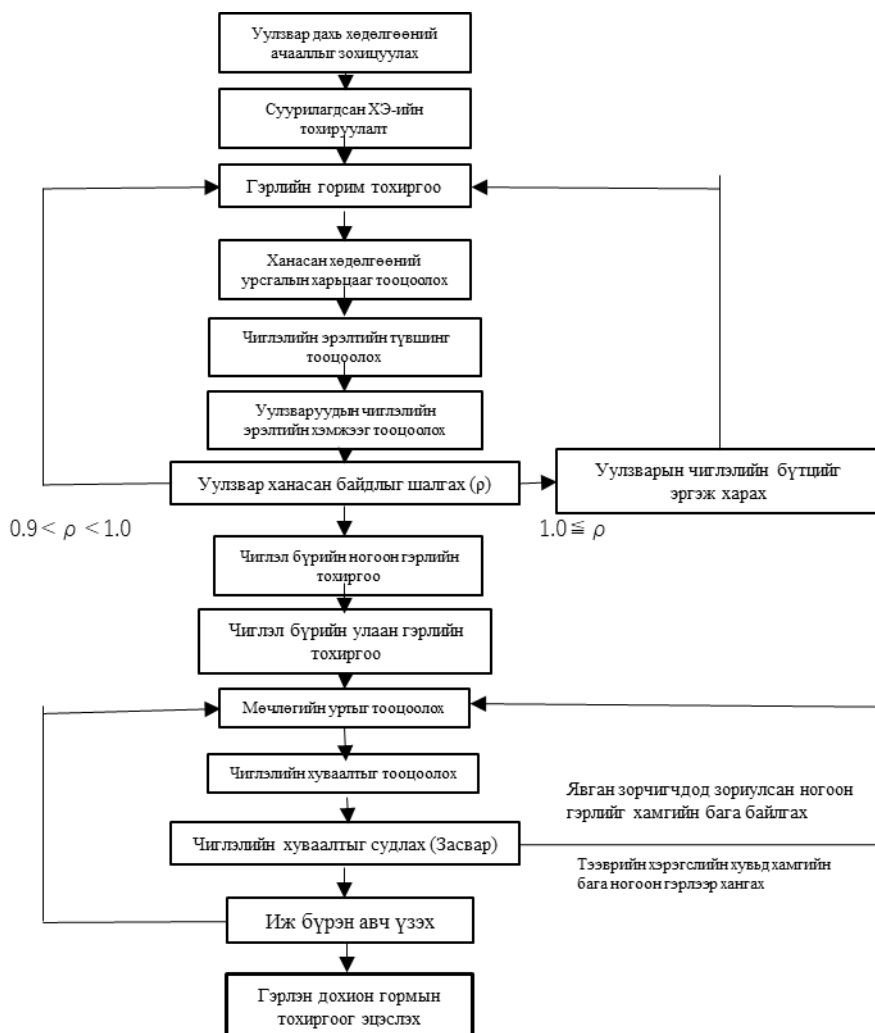
Гэрлэн дохио нь ослоос урьдчилан сэргийлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэх ёстойг хэлэх нь зүйтэй бөгөөд ингэснээр ослоос урьдчилан сэргийлж, саадгүй зорчих талаар хоёуланг нь тайлбарласан болно.

Гарчиг

1. Зураг төсөл боловсруулах
2. Замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгаа
3. Уулзваруудын хөдөлгөөний эрчмийг цэгцлэх, суурилагдсан замын хөдөлгөөний эрчмийг тогтоох
4. Гэрлийн горим тохируулга
5. Ханасан хөдөлгөөний урсгалын харьцаа
6. Ханасан хөдөлгөөний урсгалын харьцааны засварлах
7. Гэрлийн эрэлтийн харьцаа болон уулзварын эрэлтийн харьцаа
8. Шар, улаан гэрлийн хугацаа
9. Мөчлөгийн урт ба хуваалтыг тохируулах
10. Замын хөдөлгөөний өөрчлөлтөд нийцүүлэн тохируулах

1 Зураг төсөл боловсруулах

Гэрлэн дохионы ажиллагааг төлөвлөх үндсэн журмыг доорх зурагт үзүүлсэн бөгөөд үндсэн өгөгдлүүдийн нэг нь хөдөлгөөний эрчим юм. Дараах шатлалт тулгуурлан тайлбарлана.



2 Замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгаа

Зам тээврийн осол болон замын хөдөлгөөний эрчмийн судалгаануудыг аюулгүй, саадгүй хөдөлгөөн зохицуулах үндсэн судалгаа болгож ашигладаг.

Аюулгүй байдлыг хангах зорилготой авто ослын судалгааг уулзвар дээрх зам тээврийн ослын нөхцөл байдлын судалгааг төлөөлөл болгодог. Уулзвар дотор болон тухайн хэсэгт гарсан ослын тухайд газар дээрх нөхцөл байдалд тулгуурлан ослын шалтгаанд дүн шинжилгээ хийж, гэрлэн дохионы гормыг сайжруулдаг. Мөнтүүнчлэн, хөдөлгөөний саадгүй байдлыг хангах зорилгоор замын хөдөлгөөний эрчмийн судалгаанд төлөөлөл болгож уулзвар дээрх ачаалал, түгжрэлийн урт, тухайн замаар зорчих хурд зэргийг судалдаг.

(1) Авто ослын судалгаа

Авто осол үүссэн эсвэл осол гарч болзошгүй нөхцөл бүрдсэн тохиолдол бүрт тус дараах үзүүлэлтээр судалгааг хийж, асуудлыг тодорхойлдог.

- Осол гарсан хугацаа өдөр/шөнө-үүр цайх/харуй бүрий
- Осол гарсан газар Уулзвар хэлбэр, харагдах байдал, налуу, ойролцоох байгууламж гэх мэт.
- Тээврийн хэрэгсэл Том оврын тээврийн хэрэгсэл, энгийн тээврийн хэрэгсэл, мотоцикль гэх мэт.
- Цаг агаар Цэлмэг/бороо/цас орох, замын нөхцөл байдал, харагдах байдал гэх мэт.
- Тохиолдлын хэлбэр урд, баруун тийш эргэх, араас мөргөлдөх, ганцаараа гэх мэт.
- Бусад Гэрлэн дохиог анзаараагүй, зориуд зөрчсөн гэх мэт.

(Жишээ)

Гэрлэн дохионы тохируулга...Тээврийн хэрэгсэл гэрлэн дохио шилжих үед уулзварт үлдэж, уулзварын голд тээврийн хэрэгсэлтэй мөргөлдсөн → цэвэрлэгээний хугацааг сунгах

Гэрлэн дохионы заалтын загвар/өөрчлөлт: Зүүн гар тийш эргэх тээврийн хэрэгслийн тоо нэмэгдсэн хэдий ч зүүн гар тийш эргэх зориулалтын заалт байхгүй тул зүүн эргэхийг албадан эргүүлсний улмаас шууд явж буй тээврийн хэрэгсэлтэй зүүн гар тийш эргэх осол гарч байна→ Зөвхөн зүүн гар тийш эргэх нэмэлт гэрэл байршуулах

(2) Замын хөдөлгөөний судалгаа

Уулзвар дахь хөдөлгөөний эрчим, түгжрэлийн уртыг нэгж цаг тутамд судалж, өөрчлөлийг тодорхойлох. Мөн, олон уулзвар бүхий хэсгүүдийн жолоодлогын судалгааг ашиглан зорчих хугацааг тодорхойлно.

Тухайлбал, хотын хэмжээнд дохионы гормыг оновчтой болгоход зэрэг тохиолдолд энэ аргыг үр дүнтэй боловч овор хэмжээ ихэссэх учраас 1-3 жилд нэг удаагийн давтамжтай байх нь зохистой. Түүнчлэн орон нутгийн замын түгжрэлийн шалтгааныг ойлгоход харьцангуй хялбар байдаг тул замын хөдөлгөөний нарийвчилсан судалгааг алгассан ч шийдвэрлэх боломжтой.

• Уулзварын хөдөлгөөний эрчим: Уулзвар руу орж буй тээврийн хэрэгслийн гарах чиглэлүүдээр хөдөлгөөний эрчим.

24 цагийн турш эсвэл өглөө, өдөр, оройн 2-3 цагийн турш хэмжинэ.

Замын хөдөлгөөний тоог ерөнхийдөө 15 минут тутамд тооцдог.

Тээврийн хэрэгслийн төрлийг жижиг болон том гэж ангилж хэмждэг. Мөн хоёр

дугуйтын тухайд хөдөлгөөний эрчим их гэж үзвэл тоолдог боловч бага тоотой үед тооцохгүй байж болно.

• Түгжрэлийн урт: Зогсоолын шугамаас үүсэх түгжрэлийн уртыг 15 минут тутамд хэмждэг. Түгжрэлийн уртын тухайд замын хажуугийн барилга гэх мэтийн байрлалыг газрын зураг дээр урьдчилан хэмжиж, үүнийхээ үндсэн дээр түгжрэлийн уртыг баримжаалан тооцдог.

- Зорчих хугацаа: Туршилтын машин ашиглан эхлэх цэгээс эцсийн цэг хүртэлх зорчих хугацааг хэмжинэ. Цагийн хувьд хэд хэдэн удаа хэмжилт хийж, дундаж утгаар харьцуулж тодорхойлно.

(Жишээ)

Дохионы тохируулга: Тухайн үеийн хөдөлгөөний ачааллын хэлбэлзлээс хамааран дохионы тохируулга хийх замаар хүлээх хугацаа болон түгжрэлийн уртыг багасгахыг зорих.

.....Жолоо барих хугацааг багасгахын тулд зорчих хугацааны судалгааны өгөгдөл дээр үндэслэн офсет (дараалсан олон гэрлэн дохионы системийн цаг) тохиргооны хугацааг тохируулж, зорчих хугацааг бууруулахыг зорих.

3. Уулзваруудын хөдөлгөөний эрчмийг цэгцлэх, суурилагдсан замын хөдөлгөөний эрчмийг тогтоох

(1) Хөдөлгөөний эрчмийг цэгцлэх

Тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний эрчмийг нэгж цаг тутамд өдрийн цагаар 12 цагийн турш, нэвтэрч буй зам, чиглэл, тээврийн хэрэгслийн төрөл тус бүрээр хэмждэг.

Хамгийн бага 15 минутаар нэвтрэх бүх чиглэлээс шулуун, баруун, зүүн эргэх жижиг тээврийн хэрэгсэл, том оврын машинаар ангилж хэмждэг. Хоёр дугуйтыг хамруулахгүй боловч түгжрэлд ихээр нөлөөлөх тохиолдолд хамруулж тооллого хийдэг.

Явган зорчигчийн хөдөлгөөний эрчмийг явган хүний гарц бүрт нэг цагийн нэгжээр хэмждэг.

- ① Хөдөлгөөний эрчмийг хэмжсэн хугацаа
- ② Хөдөлгөөний эрчмийг нэгтгэх нэгж хугацаа

Оргил ачааллын цагийг тодорхойлж, мөн хөдөлгөөний эрчмийн цагийн өөрчлөлтөд хариу үйлдэл үзүүлэхийн тулд хамгийн багадаа 15 минутаар судалгаа хийх шаардлагатай.

- ③ Хөдөлгөөний эрчмийн төрлүүд

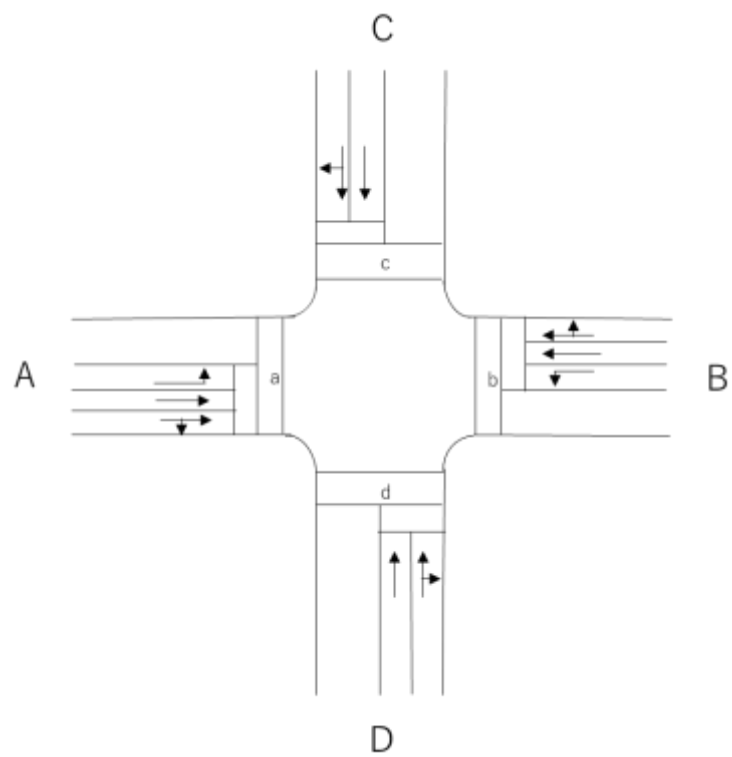
Шулуун, баруун, зүүн эргэх, хамгийн бага том оврын тээврийн хэрэгсэл, энгийн оврын тээврийн хэрэгсэл гэсэн хоёр төрлийн тээврийн хэрэгслээр судалж, тооцоолно.

Энэ нь гэрэл асах горим болон ханасан хөдөлгөөний эрчмийг тооцоолох шаардлагатай.

- Зүүн • Шулуун • Баруун
- Том оврын т/х • энгийн оврын т/х

- ④ Жишээ

Доорх зурагт үзүүлсэн уулзвар дахь 12 цагийн өдрийн цагаар (7:00-19:00) нэвтрэх урсгалын хэсэг бүр дээр хэмжсэн 15 минутын хөдөлгөөний эрчмийг "Уулзваруудын хөдөлгөөний эрчмийг зохицуулах жишээ" хүснэгтэд үзүүлэв.



Хүснэгт Уулзвар дахь хөдөлгөөний эрчмийг зохицуулах жишээ

Нэвтрэх хэсэг		Замын хөдөлгөөний эрчим												Явган зорчигчийн хөдөлгөөний эрчим			
		Нэвтрэх хэсэг												Явган зорчигчийн гарц			
		А			В			С			D			a	b	c	d
		Баруун	Шулуун	Зүүн	Баруун	Шулуун	Зүүн	Баруун	Шулуун	Зүүн	Баруун	Шулуун	Зүүн				
Цаг	Төрөл																
7:00~	TOM	1	5	0	2	13	1	2	15		0	8		43	51	31	29
7:15	Бусад	7	37	4	14	126	8	18	175		5	69					
7:15~	TOM	2	8	1	2	28	1	5	29		2	12		56	49	24	25
7:30	Бусад	12	72	7	27	247	13	31	284		13	105					
7:30~	TOM	1	14	1	4	33	2	6	34		1	15		42	46	35	37
7:45	Бусад	10	101	6	31	299	21	34	352		11	129					
7:45~	TOM	3	18	2	3	27	2	5	26		3	14		61	57	39	45
8:00	Бусад	17	124	9	25	254	15	30	277		18	144					
8:00~	TOM	2	15	1	2	19	2	4	28		2	20		115	128	59	62
8:15	Бусад	23	158	10	24	203	13	26	248		17	198					
8:15~	TOM	3	16	1	3	16	1	2	19		2	23		104	153	58	73
8:30	Бусад	18	147	8	21	178	9	21	211		19	195					
8:30~	TOM	1	18	2	2	21	1	3	24		3	17		98	112	64	88
8:45	Бусад	20	156	11	26	196	11	25	243		24	231					
8:45~	TOM	2	19	2	3	20	2	5	26		2	22		95	83	77	71
9:00	Бусад	22	149	13	25	213	10	33	289		23	219					
9:00~	TOM	3	21	1	4	23	2	4	31		4	29		68	62	48	53
9:15	Бусад	25	183	10	29	224	12	29	298		26	257					
9:15~	TOM	3	17	1	3	22	1	4	30		3	18		54	58	45	22
9:30	Бусад	21	145	9	23	209	11	28	272		24	228					
16:45~	TOM	3	24	3	5	19	3	4	36		5	37		74	93	82	77
17:00	Бусад	25	218	14	23	175	11	25	214		25	281					
17:00~	TOM	4	28	2	3	15	4	3	25		4	29		88	105	79	96
17:15	Бусад	24	247	16	21	163	21	18	189		27	257					
17:15~	TOM	3	24	3	2	20	3	5	18		3	27		95	114	103	88
17:30	Бусад	23	198	19	14	142	15	27	236		22	214					
17:30~	TOM	4	26	3	2	17	4	4	25		3	18		103	110	91	105
17:45	Бусад	27	178	24	16	138	14	23	193		17	230					
17:45~	TOM	3	19	2	4	14	2	3	17		4	22		115	96	106	116
18:00	Бусад	18	182	22	25	151	12	17	201		28	245					
18:00~	TOM	4	22	5	3	20	1	3	20		2	30		97	87	112	121
18:15	Бусад	21	207	32	21	167	4	20	187		32	266					
18:15~	TOM	3	34	4	1	14	3	2	24		3	13		84	91	118	103
18:30	Бусад	28	283	20	13	118	15	8	143		31	271					
18:30~	TOM	4	32	3	2	11	1	3	17		4	32		95	101	136	95
18:45	Бусад	29	243	23	14	98	7	21	186		26	265					
18:45~	TOM	2	25	2	1	8	2	1	9		2	19		73	86	121	98
19:00	Бусад	16	171	15	7	56	7	6	104		15	172					

(2) Суурилагдсан хөдөлгөөний эрчмийн тохиргоо

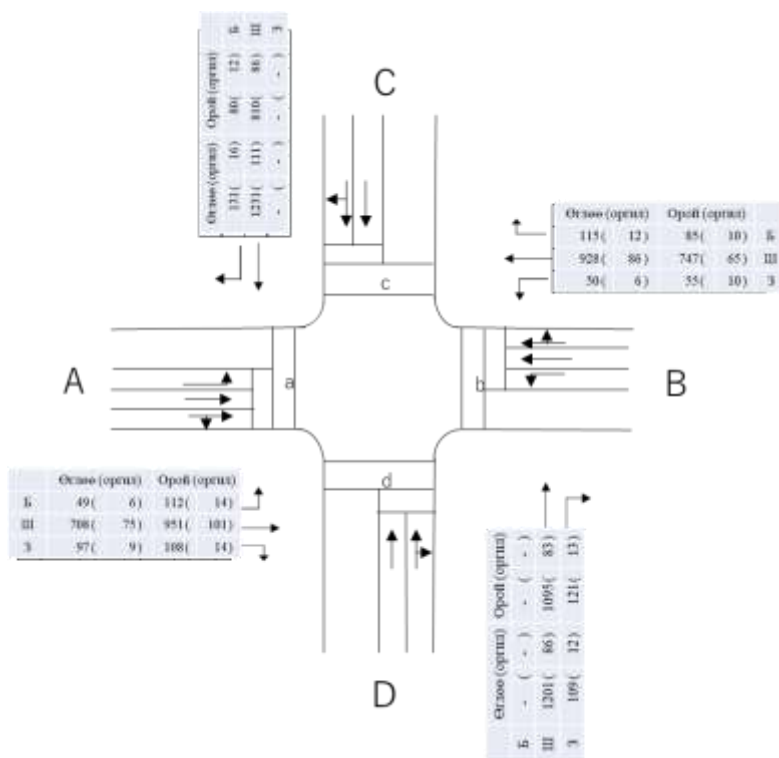
Нэг цагийн хамгийн их хөдөлгөөний эрчмийг өглөө, оройн оргил ачааллын үед хэмжиж, уулзваруудын хөдөлгөөний ачааллын хүснэгтээс гаргаж авах бөгөөд үүнийг суурилагдсан хөдөлгөөний эрчим гэж тогтоодог.

Өглөө, оройны хөдөлгөөний эрчмийн чиглэл болон тархалтаар өөр байдаг учраас аль аль чиглэлийн хамгийн их хөдөлгөөний эрчимтэй 1 цагийг нэвтрэх хэсэгт нэгтгэж 2 төрлийн суурилагдсан хөдөлгөөний эрчмийн тохиргоо хийнэ.

Практикт суурилагдсан замын хөдөлгөөний эрчмийг хоёр оргил цагийн дундах (оргил ачааллын бус цаг, тухайлбал үд дундын цаг) болон шөнийн цагаар (бага оргил цаг) нэмэх замаар тооцно.

Цаашилбал, долоо хоногийн өдөр, улсын баяр ёслол гэх мэтээс хамааран өдөр тутмын хөдөлгөөний хэмжээ, хөдөлгөөний хэлбэлзлийн хэв маяг өөр өөр байдаг тохиолдлуудыг шийдвэрлэх шаардлагатай болдог.

Явган зорчигчийн хөдөлгөөний эрчмийн хувьд хэмжилтийн өгөгдөл байгаа тохиолдолд явган хүний гарц бүрт өдрийн 12 цагийн турш цагийн хөдөлгөөний оргил ачааллын хэмжээгээр тохируулна. Явган зорчигчийн хөдөлгөөний эрчим нь нарийвчилсан утгатай байх албагүй, гэхдээ явган хүний гарц бүрийн хувьд тээврийн хэрэгсэлд "өндөр" эсвэл "бага" нөхцөл байдлыг ойлгох секундын тоог тогтооход шаардлагатай байдаг.



(3) Өмнөх ба дараах харьцуулалт (Үр дүнгийн хэмжилт)

Арга хэмжээ хэрэгжүүлсэн үр дүнг тодорхойлох зорилгоор өмнөх болон дараах нөхцөл байдалд нэг ижил судалгаа хийж, үр дүнтэй эсэхийг шалгаж баталгаажуулах ба үр дүнгүй гарсан тохиолдолд арга хэмжээг эргэж харахад ашигладаг.

Баталгаажуулалтын үр дүнгийн материалыг бусад байгууллагад танилцуулахад, мөн цаашид авах арга хэмжээг авч үзэхэд үнэ цэнэтэй материал болох тул тэдгээрийг гаргаж, хадгалахыг зуршил болгох нь зүйтэй юм.

4 Гэрлэн дохионы горим

Гэрлэн дохион гэдэг нь дохионы дэлгэцээр замын хөдөлгөөний урсгалд олгогдсон замын эрхийг илэрхийлдэг бөгөөд ногоон гэрлээр замаар өнгөрөхийг зөвшөөрдөг замын хөдөлгөөний урсгал юм.

Зүүн-баруун зам, хойд-урд замын уулзварт зүүн-баруун чиглэлд, дараа нь хойд-урд чиглэлд ээлжлэн явах аргыг 2 чиглэлийн арга гэж нэрлэдэг бөгөөд энэ нь хамгийн түгээмэл бөгөөд энгийн гэрлийн горим юм.

Ерөнхийдөө замын хөдөлгөөний урсгал, уулзварын хэлбэр нь илүү төвөгтэй байх тусам гэрлэн дохион горим нь илүү төвөгтэй болдог учраас уулзварын нэвчилт буурдаг.

Уулзварын хэлбэр нь 4 салаа ба түүнээс бага байх зохистой байдаг учраас зам төлөвлөлтөд 5 ба түүнээс дээш салаатай шинэ уулзвар байгуулахаас зайлсхийх нь дээр.

Үндсэндээ гэрлэн дохионы горимын тоог 4 ба түүнээс бага байлгах нь зүйтэй.

(1) Гэрлийн гормын тохируулга

Заалт гэдэг нь дохионы заалтаар замын хөдөлгөөний урсгалд олгогдсон эрх юм. Өөрөөр хэлбэл, энэ нь

ногоон гэрлээр болон бусад зүйлээр дамжин өнгөрөхийг зөвшөөрдөг замын хөдөлгөөний багц урсгал юм.

Тухайлбал, зүүн-баруун зам, хойд-урд чиглэлийн замын уулзварт зам бүрийг ногоон гэрлээр ээлжлэн асаахад эхлээд зүүн-баруун чиглэлийг дараа нь хойноос урагш чиглүүлж гэрлээр удирдан явуулдаг. Иймэрхүү зохицуулалтын аргачлалыг 2 чиглэлт зохицуулалт гэх бөгөөд энэ нь хамгийн энгийн аргачлалд тооцогддог.

Ерөнхийдөө замын хөдөлгөөний урсгал, уулзварын хэлбэр нь илүү төвөгтэй байх тусам зохицуулалтын арга нь илүү төвөгтэй байдаг. Хэрэв зохицуулалтын систем төвөгтэй болбол уулзварын хөдөлгөөнийг зохицуулах чадвар буурна.

(1) Гэрлэн дохио зохицуулалтын тохируулгын зарчим

Уулзварын бүтэц (нэвтрэх хэсгийн өргөн, эгнээний тоо, огтлолцох өнцөг гэх мэт), замын хөдөлгөөний нөхцөл (хөдөлгөөний эрчим, баруун/зүүн эргэх харьцаа, том оврын тээврийн хэрэгсэл холилдох харьцаа, хөндлөн гарч буй явган зорчигчийн тоо, эсрэг урсгалын хөдөлгөөний эрчим гэх мэт) уулзваруудын газрын нөхцөл (ойролцоох байгууламж, тээврийн хэрэгслийн үзэгдэх орчин гэх мэт)-ийг сайтар харгалзаж судлах хэрэгтэй.

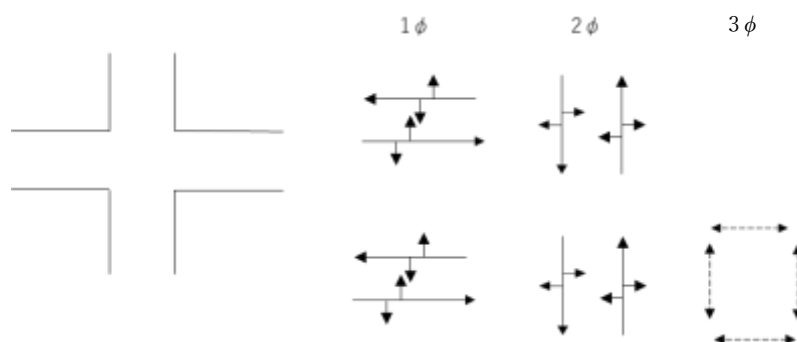
① Бүх нэвтрэх хэсгээс чиглэл бүрээр нь хөдөлгөөний урсгалын шугамыг зурах

② Бие биетэйгээ огтлолцдоггүй, нийлдэггүй шугамын хослолыг үүсгэж, тус бүрийг нэг зохицуулалтын объект гэж үзнэ.

③ ②-ын урсгалын шугамыг нэгтгэж, хөдөлгөөний нөхцлөөс шалтгаалж нэг хэлбэрт нэгтгэж болох шугамуудын хослолыг нэг зохицуулалт болгон нэгтгэдэг.

④ ③-аар нэгтгэгдсэн зохицуулалтын дарааллыг тогтоодог.

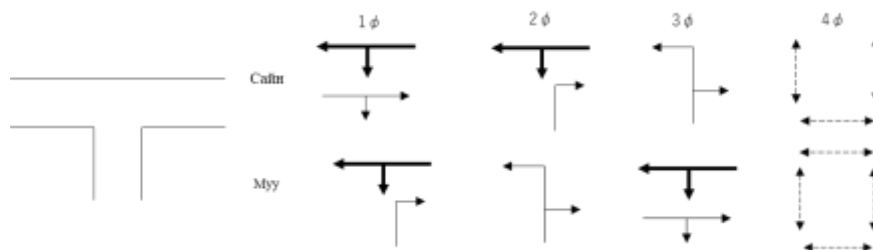
⑤ Үүнийг цогцоор нь авч үзэж, шаардлагатай засварыг хийдэг.



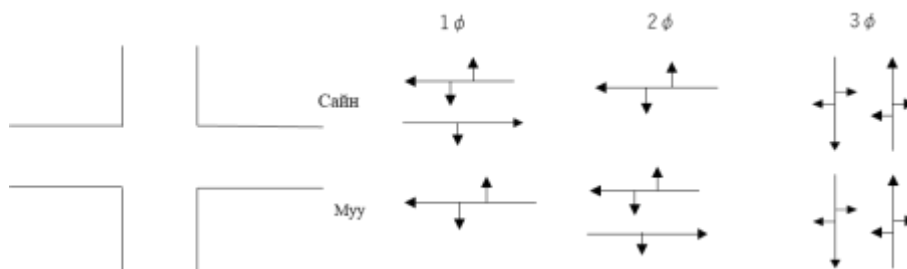
(2) Гэрлэн дохионы горим тогтоох үндсэн үзүүлэлт

Гэрлэн дохионы горим тогтоохдоо дараахь зүйлийг анхаарч үзэх хэрэгтэй.

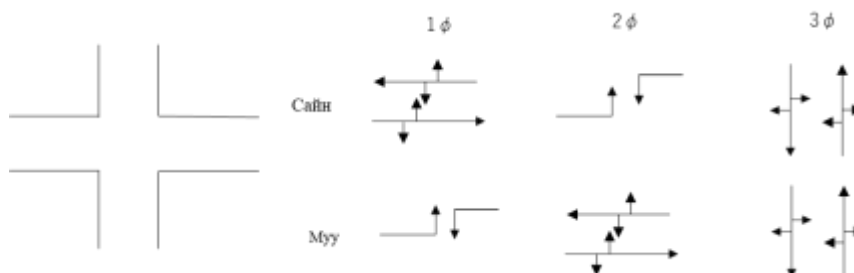
① Замын хөдөлгөөний ижил урсгалын гэрлийн заалтын тасралтгүй байдал



② Замын хөдөлгөөний ижил урсгалын ногоон гэрлийн эхлэх цагийг нийцүүлэх



③ Ногоон сумтай гэрлэн дохионы асах хэрэглээ



④ Зүүн эргэх хөдөлгөөнийг зохицуулалт (зөвхөн зүүн эргэх гэрлийн ойлголт)

Зүүн эргэх хөдөлгөөний хувьд зөвхөн зүүн эргэлтийг нэмж оруулах ойлголт юм. Гэхдээ гэрлийн хугацаа ихэссэхэд уулзарын хүчин чадал буурах үзэгдэл их байдаг учраас зүүн эргэх хөдөлгөөний эрчим бага тохиолдолд эсвэл эсрэг талийн шулуун чиглэлийн хөдөлгөөний эрчим бага тохиолдолд зөвхөн зүүн эргэх гэрлийг суурилуулахгүй.

Зүүн эргэх хөдөлгөөний эрчим 3 машин/мөчлөг ба түүнээс бага байвал дохионы шилжихэд зохицуулах боломжтой тул зөвхөн зүүн эргэх гэрлийг суурилуулахгүй.

Харин уулзварын хэлбэрээс шалтгаалан зүүн гар тийш эргэх тээврийн хэрэгсэл осолдох магадлалтай, уулзварын хэлбэр, зүүн гар тийш эргэхийг хориглох заалтыг өөрчлөх боломжгүй тохиолдолд дээрх стандартыг үл харгалзан зөвхөн зүүн гар тийш эргэх тэмдэг суурилуулах шалгуурыг авч үзнэ.

Үүнээс гадна зөвхөн зүүн гар тийш эргэх заалт байгаа эсэхээс үл хамааран зөвхөн зүүн тийш эргэх эгнээ суурилуулах нь зүйтэй.

⑤ Явган зорчигчийн зохицуулалт

Явган зорчигчийн гарц суурилуулсан тохиолдолд явган хүний гарцаар гарах дохионы гэрлийг заавал байршуулдаг.

Явган хүний гарцаар гарах дохионы хугацааг 1м/сек алхах хурдаар тогтоодог. Энгийн 4 замын уулзвар бол

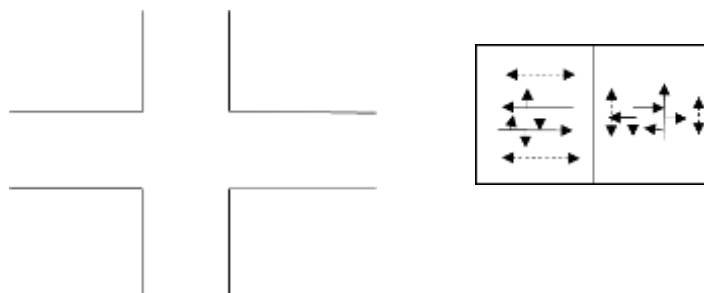
нэг чиглэлийн тээврийн хэрэгслийн дохионы гэрэлтэй тааруулдаг боловч, харин өөрчлөлттэй уулзвар эсвэл баруун, зүүн эргэх хөдөлгөөн ихтэй уулзварт аюулгүй байдлын үүднээс зөвхөн явган зорчигчийн давуу эрхтэй гэрлийг авч үздэг.

(3) Гэрлийн хосолсон тохиргооны жишээ

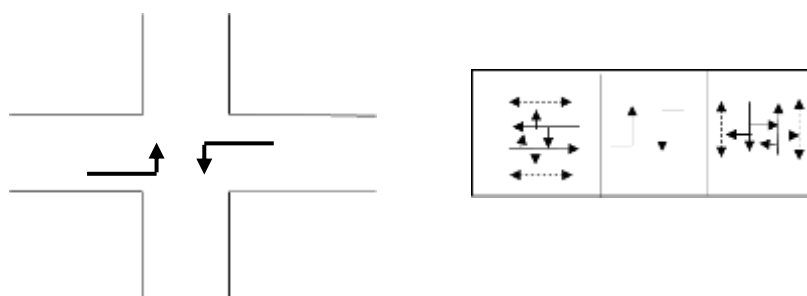
① Дөрвөлсөн уулзвар

○ Стандарт 4 замын уулзвар

Стандарт 4 замын уулзварт зүүн эргэх хөдөлгөөний эрчим багатай уулзварын ханалт бага тохиолдолд дараах 2 чиглэлийн аргачлалаар зохицуулах боломжтой. Мөчлөгийн уртыг багасгаж болохуйц хамгийн стандарт гэрлэн дохионы горим юм.



Дараа нь зүүн гар тийш эргэх хөдөлгөөн их байх үеийн заалтуудын хослолын жишээг үзүүлэв. Доорх зурагт үзүүлснээр тодорхой чиглэлд зүүн эргэх хөдөлгөөн их байгаа бөгөөд зөвхөн эсрэг талын хөдөлгөөн эсвэл дохионы эргэлтээр зохицуулах боломжгүй бол зөвхөн зүүн эргэх заалтыг нэмнэ. Энэ бол урсгал диаграммд үзүүлсэн шиг харилцан зүүн эргэх заалтыг нэмсэн жишээ юм. Энэ тохиолдолд зүүн тийш эргэх тээврийн хэрэгсэл нь зөвхөн зүүн эргэх гэрлээр зорчих учраас зөвхөн зүүн тийш эргэх тусгай эгнээтэй байх шаардлагатай.



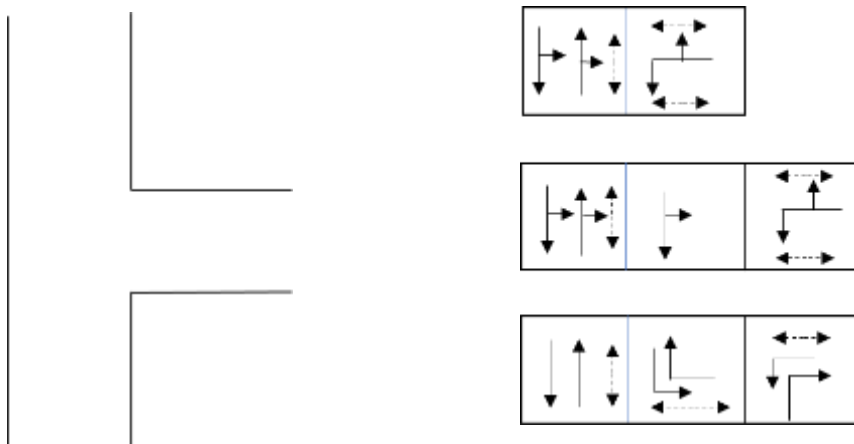
② 3 хэлхээний уулзвар

○ Стандарт Т хэлбэрийн уулзвар

Стандарт Т-уулзварын гэрэл нь гол төлөв баруун тийш эргэх тээврийн хэрэгсэл, явган зорчигчид харьцах замаар тодорхойлогддог. Хэрвээ уулзварын ханасан байдал бага, эсвэл доод талын зураг дээрх дээд талаас зүүн тийш эргэх тээврийн хэрэгслийн тоо болон явган зорчигчийн тоо бага байвал дээд урсгалын диаграммын 2 хэлхээний гэрлээр зохицуулж болно. Түүнчлэн, дээрээс зүүн болон шулуун зорчих тээврийн хэрэгсэл ихтэй тохиолдолд дунд шатны 3 хэлхээний гэрлийн зохицуулалт харьцангуй түгээмэл байдаг.

Гэхдээ тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөн багатай, явган зорчигч ихтэй уулзвар дээр явган зорчигчдод зориулсан тусгай гэрэл тавих тохиолдолд байдаг.

Түүнчлэн, доод эгнээ нь гол хөдөлгөөний урсгалыг мушгисан уулзвар дээр баруун, зүүн эргэх хөдөлгөөнийг хослуулсан жишээ юм.



- Өөрчлөгдсөн Т хэлбэрийн уулзвар

Туслах зам ташуу байдлаар холбогддог уулзварын хувьд уулзварын өнцгөөс хамааран туслах замаас баруун тийш эргэх үр ашиг багассаны улмаас түгжрэл үүсэхээс урьдчилан сэргийлэх зорилгоор уулзварын үүдэнд чиглүүлэгч арал, баруун эргэлтийг гэрлэн дохиололгүй үр ашгийг дээшлүүлж болдог. Түүнчлэн шинээр зам тавихаар төлөвлөж байгаа бол огтлолцох өнцгийг аль болох тэгш өнцөгт ойртуулж, стандарт Т хэлбэрийн огтлолцох аргыг хэрэглэх нь зүйтэй.



Баруун тийш эргэх эгнээг урсаж буй арлын дагуу байрлуулна.

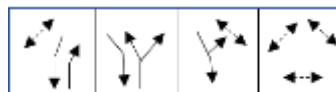
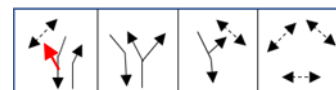
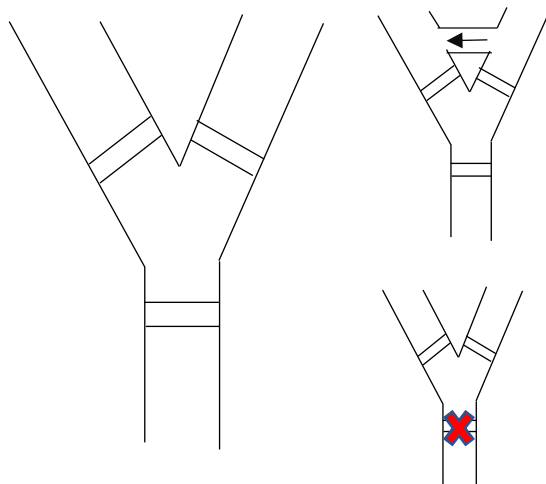
- Ү хэлбэрийн уулзвар

Энэ нь Т хэлбэрийн уулзвартай төстэй гурван чиглэлтэй уулзвар боловч хэлбэр гажилтын улмаас баруун дээд талаас баруун гар тийш эргэх тээврийн хэрэгсэл зурагт үзүүлсэн шиг баруун тийш огцом эргэлт хийж, хөдөлгөөний үр ашгийг бууруулна.

Өмнөх хэсгийн өөрчилсөн Т хэлбэрийн уулзвартай адил энэ уулзвар дээр баруун гар тийш эргэх хөдөлгөөнийг хориглох зохицуулалтыг хэрэгжүүлэх боломжгүй бол баруун талын уулзварын диаграммд үзүүлсэн шиг чиглүүлэх арал суурилуулж, баруун гар тийш эргэх хөдөлгөөнийг гэрлэн дохиололгүй зохицуулалт хийж, гэрлэн дохионы үр ашгийг дээшлүүлэх боломжтой.

Түүнчлэн Ү хэлбэрийн уулзвартай тохиолдолд явган зорчигчийг аюулгүйгээр хөндлөн гарахын тулд бүх тээврийн хэрэгслийг зогсоосон байх ёстой. Тиймээс энд зөвхөн явган зорчигчдод зориулсан гэрлэн дохиолол тавьсан байдаг.

Яасан ч замын түгжрэл үүсгээд байгаа уулзвар бол явган зорчигчийн гарамгүй болгох талаар бодолцох шаардлагатай болдог боловч явган хүний урсгалын шугамыг харгалзан үзэхэд ойр орчмоор нь гарах боломжтой өөр явган хүний гүүрэн гарц суурилуулах гэх мэт явган хүний ая тухыг хангахад ихээхэн саад учруулахгүй байхыг анхаарах хэрэгтэй.



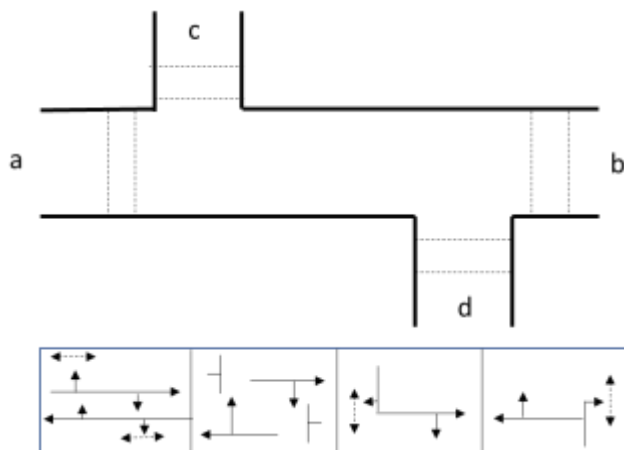
③ Тусгай хэлбэрийн уулзвар

○ Тахир хэлбэрийн уулзвар

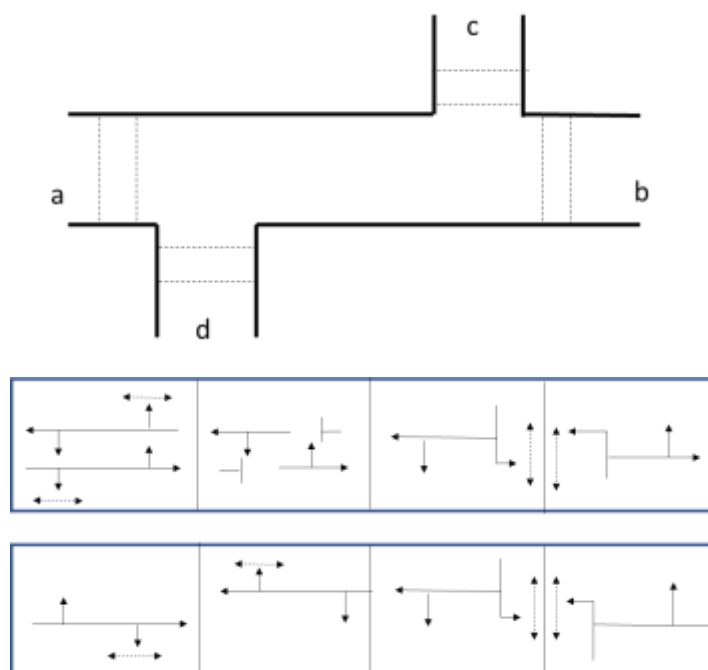
Тусгай уулзваруудын янз бүрийн хэлбэрүүд байдаг боловч энд жишээ болгон хоёр уулзвар хоорондоо ойрхон байдаг тахир хэлбэртэй уулзварыг авч үзье. Тахир хэлбэрт туслах замын холболтын байрлалаар дараах хоёр төрөлд хуваагдана. А хэлбэрийн хувьд уулзварыг чөлөөлж, в ба d чиглэлээс зүүн гар тийш эргэх тээврийн хэрэгсэл уулзвар руу хялбархан нэвтэрч, а, b чиглэлийг зааж өгсний дараа үлдсэн уулзвар байхгүй болж байна.

Нөгөөтэйгүүр, В төрлийн уулзварыг чөлөөлөх гэж оролдох үед а, b чиглэлээс зүүн гар тийш эргэх хөдөлгөөнийг зохицуулахад хэцүү болдог учраас а болон b чиглэлийг тусад гэрэл дохиололтой болгосноор чиглэл бүрийг тусад нь зохицуулж байна. В төрлийн гэх мэт туслах замуудыг холбохдоо анхаарах хэрэгтэй.

A



В



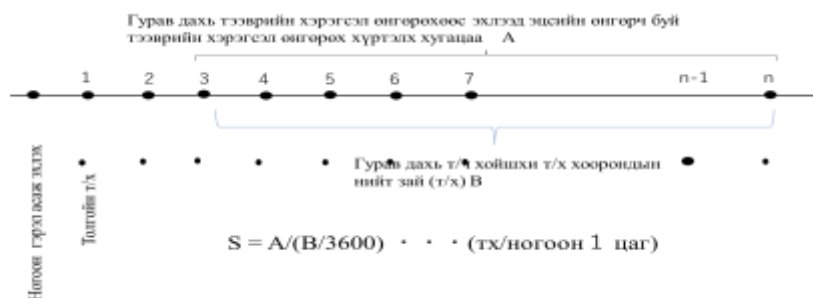
5 Замын хөдөлгөөны ханасан урсгалын харьцааны

Замын хөдөлгөөний ханасан урсгалын харьцаа гэдэг нь уулзварын нэвтрэх урсгалд хөдөлгөөний хангалттай эрэлт байгаа үед нэгж хугацаанд нэг эгнээгээр зогсох шугамаар дамжин өнгөрөх тээврийн хэрэгслийн хамгийн их тоог хэлэх бөгөөд үүнийг хуучин гэрлэн дохиотой уулзварт бодит хэмжилтийн өгөгдөлд тулгуурлан тогтоодог. Харин шинээр суурилуулсан уулзварт бодит хэмжилт хийхэд учир дутагдалтай байх тохиолдолд тухайн уулзвартай ижил төстэй нөхцөл байдалтай уулзварын хэмжилтийн өгөгдлийг ашиглаж болдог.

Зарчмын хувьд хэмжилтийн бодит өгөгдлийг ашигладаг бөгөөд энд зохицуулсан нэгжийн тоонд үндэслэн тохиргоог тайлбарлах болно.

Мөчлөг бүрт дээд талын гурав дахь тээврийн хэрэгсэл өнгөрөх хугацаанаас дараалалд тасалдалгүйгээр хамгийн сүүлд өнгөрсөн тээврийн хэрэгсэл (сүүлийн өнгөрч буй тээврийн хэрэгсэл) хүртэлх хугацаа (мөчлөг бүрт хуваагдах хугацаа) болон тээврийн хэрэгслийн толгойг хүртэлх тоог хэмждэг. Гурав дахь тээврийн хэрэгсэл хүртэлх толгойн хугацааг хасч байгаа шалтгаан нь хөдлөж эхлэх алдагдлын нөлөөллийг арилгах зорилготой юм.

Тооцоолсон мөчлөг бүрийн нийт толгойн зайг мөчлөг бүрийн нийт хугацаанд хуваах замаар хансан хөдөлгөөний харьцааг тогтооно.



Замын хөдөлгөөний ханасан урсгалын харьцааг тодорхойлох бодит хэмжилтийг хийхдээ дараах зүйлсийг анхаарах хэрэгтэй.

- (1) Хангалттай дараалалтай байх.

Ногоон гэрэл асаж эхлэхэд хангалттай дараалал үүссэн байх шаардлагатай, хамгийн багадаа улаан гэрлээр солигдоход зогсох шугам дээр 10 гаруй тээврийн хэрэгслийн дараалал үүссэн байх шаардлагатай.

Харин зөвхөн зүүн эргэх эгнээний ногоон гэрлийн хугацаа богино үед тухайн гэрлээр хуваагдах тээврийн хэрэгслийн тоо хязгаарлагдаж, дарааллын тоо өмнөх улирлын нөхцөлийг хангахгүй байхыг үгүйсгэх аргагүй.

Энэ тохиолдолд гэрлээр орох тээврийн хэрэгслийн тоог хадгалах үүднээс мөчлөгийн тоог нэмэгдүүлдэг.

- (2) Эгнээ тус бүрээр тохируулах

Хэрэв нэг гэрлээр нэвтрэх эрх олгогдсон олон эгнээтэй урсгалтай зам байгаа бол эгнээ тус бүрээр замын хөдөлгөөний ханасан урсгалын харьцааг тооцно.

- (3) Гацалт үүсгэхгүй байх

Тээврийн хэрэгсэл нь уулзвар дээр гарах урсгалын чиглэлд зогссон бөгөөд ногоон гэрэл ассан ч цааш явах боломжгүй “Гацалт” гэх бөгөөд ийм тохиолдолд замын хөдөлгөөний зохистой урсгалын харьцааг хэмжих боломжгүй тул "гацалт" үүссэн мөчлөгийн хэмжилтийг хасах хэрэгтэй.

- (4) Хэмжилтийн хангалттай тооны мөчлөг авах

Ер нь өгөгдөл болгон ашиглаж болох мөчлөгийн тоо 30 ба түүнээс дээш байх нь зүйтэй боловч гэрлээр нэвтрэх боломжтой тээврийн хэрэгслийн тоо (1)-д заасны дагуу хязгаарлагдмал байвал хэмжилтийн цагуудыг нэмэгдүүлж, судалгааны өгөгдлийн тоог нэмэгдүүлэх нь зүйтэй.

6 Замын хөдөлгөөний ханасан урсгалын харьцааг засварлах

Замын хөдөлгөөний ханасан урсгалын харьцааг засварлахдаа уламжлалт суурь утгыг бодит нөхцөл байдалд нийцүүлэхийн тулд тодорхой коэффициентээр үржүүлэн засварлаж оруулж болдог боловч бодит хэмжилтээр хийсэн тохиргоонд үүнийг ашигладаггүй. Гэсэн хэдий ч замын хөдөлгөөний ханасан урсгалын харьцааг бодитоор хэмжих боломжгүй тохиолдолд дараахь үндсэн утгуудыг үндэслэн эгнээ, тээврийн хэрэгслийн төрөл, явган зорчигчийн баруун гар тийш эргэх хөдөлгөөнөөс үүдэлтэй баруун гар тийш эргэх хөдөлгөөнийг бууруулах зарим залруулгыг танилцуулья.

Хүснэгт. Дохиололтой уулзварууд дээр ханасан хөдөлгөөний урсгалын үндсэн утгууд

Эгнээний төрөл	Замын хөдөлгөөний ханасан харьцаа (pcu/хүчинтэй ногоон гэрэл 1 цаг/эгнээ)
Чигээрээ	2000
Зүүн эргэлт	1800
Баруун эргэлт	1800
	pcu: passenger car unit (суудлын автомашинд тооцоолсон тоо)

Мөн тээврийн хэрэгслийн эгнээ, тээврийн хэрэгслийн төрөл, явган зорчигч баруун гар тийш эргэх явган зорчигчоос хамаарч баруун эргэх тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг бууруулахад оруулах засварыг дараах байдлаар авч үзнэ.

Хүснэгт Эгнээний ангилалаар засварлах харьцаа

Эгнээ өргөн (м)	Ханасан хөдөлгөөний харьцаа
2.50~3.00 хүртэл	0.95 *
3.00~3.50	1.00

* Зөвхөн зүүн эргэх эгнээний тухайд 2.75м-ээс дээш 1.00 гэж тооцно.

Том оврын тээврийн хэрэгсэлд тээврийн хэрэгслийн төрлөөс үзүүлэх нөлөө хамгийн их байдаг тул зөвхөн том оврын тээврийн хэрэгсэлд засварт хамруулдаг.

Мотоцикль нь ханасан хөдөлгөөний урсгалын харьцаанд хамаарахгүй, гэхдээ тэдгээр нь олон байвал суудлын автомашины тооцооллоор 0.3 машин болгон хувиргаж болно.

Хүснэгт Том оврын тээврийн хэрэгслийн нөлөөллийг засварлах харьцаа

Том оврын ачааны машины харьцаа (%)	Засварын харьцаа (%)
0	1.00
5	0.97
10	0.93
15	0.90
20	0.88
25	0.85
30	0.83
35	0.80
40	0.78
45	0.76
50	0.74

Хүснэгт Зөвхөн баруун эргэх эгнээний зам хөндлөн гарах явган зорчигчоос хамаарсан бууралтын харьцаа

Явган замын урт (м)	Мөчлөгийн урт (сек)	Явган зорчигчийн ХЭ (Гарц 2 талдаа, хүн/мөчлөг)			
		5	20	40	60
20	60	0.27	0.63	0.75	0.82
	90	0.18	0.51	0.74	0.81
	120	0.13	0.45	0.71	0.81
30	60	0.21	0.60	0.73	0.83
	90	0.17	0.48	0.72	0.81
	120	0.12	0.45	0.69	0.78
40	60	0.14	0.51	0.72	0.81
	90	0.14	0.49	0.67	0.80
	120	0.13	0.43	0.64	0.74
Тайлбар: Хуваалтыг G/C=0.5 болгож бууралтын харьцааг авсан.					

Энэ бууралтын харьцаа нь явган зорчигчийн хөдөлгөөний эрчмийн дата шаардлагатай боловч төлөвлөлт, зураг төсөл боловсруулах үед ихэвчлэн судалдаггүй. Ийм учраас дараах хүснэгтэд үзүүлсэн засварлах харьцаа энгийнээр ашиглах боломжтой.

Энэ хүснэгтэд нэг мөчлөгт 5 орчим явган зорчигчийг "цөөн явган зорчигч", 20 орчим нь "олон явган зорчигч" гэж тодорхойлсон.

Баруун тийш эргэх тээврийн хэрэгслийн харьцаа (%)	Явган зорчигч цөөхөн байхад	Явган зорчигч ихтэй байхад				
		Ногоон хугацаа (сек)				
		20	30	40	50	60
5	0.99	0.96	0.96	0.95	0.95	0.95
10	0.97	0.93	0.92	0.91	0.91	0.91
15	0.96	0.90	0.88	0.87	0.87	0.87
20	0.94	0.87	0.85	0.84	0.83	0.83
25	0.93	0.84	0.82	0.81	0.80	0.80
30	0.91	0.81	0.79	0.78	0.77	0.76
35	0.90	0.79	0.76	0.75	0.74	0.73
40	0.88	0.77	0.74	0.72	0.71	0.71
45	0.87	0.75	0.72	0.70	0.69	0.68
50	0.85	0.72	0.69	0.68	0.67	0.66

Баруун тийш эргэх тээврийн хэрэгслийн холимогоос үүссэн залруулгын хүчин зүйл (явган зорчигчид нөлөөлөөгүй үед)	
Баруун тийш эргэх тээврийн хэрэгслийн холих хувь (%)	Засварлах түвшин
5	0.99
10	0.97
15	0.96
20	0.94
25	0.93
30	0.91
35	0.90
40	0.88
45	0.87
50	0.85

Ханасан хөдөлгөөний урсгалын харьцааны тооцоолол Засварлах тооцооны хүснэгт

Нэвтрэх хэсэг	А			В			С			D				
Чиглэл	Баруун	Шулуун	Зүүн	Баруун	Шулуун	Зүүн	Баруун	Шулуун	Зүүн	Баруун	Шулуун	Зүүн		
Эгнээ														
Ханасан хөдөлгөөний харьцааны үндсэн утга	1800	2000	1800	1800	2000	1800	1800	2000	1800	1800	2000	1800		
Эгнээний өргөнөөс шалтгаалсан засварлах утга														
Том оврын тээврийн хэрэгслийг хольсон засварын харьцаа														
Хүчингэй ногоон хугацаа														
Мөчлөгийн урт														
Баруун эргэх т/х холцсон засвар														
Явган зорчигчийн ногоон														
Замын хөдөлгөөний харьцаа S														
Суурилуулсан цагийн хөдөлгөөний эрчим q														
Нэвтрэх хэсгийн эгнээ тус бүрийн эрэлтийн түвшин													Гэрлийн эрэлтийн харьцаа	Уулзварын эрэлт харьцаа
Гэрлийн хэрэгцээ	1φ													
	2φ													
	3φ													
	4φ													
Ногоон гэрлийн хугацаа	1φ												Мөчлөгийн урт (сек)	
	2φ													
	3φ													
	4φ													
Хөдөлгөөний багтаамж C	5φ													
	q/C													
Хөдөлгөөний багтаамжийг баталгаажуулалт														

7 Гэрлэн дохионы эрэлтийн түвшин ба уулзварын эрэлтийн хэмжээг тооцоолох

Нэвтрэх хэсэг тус бүрээр ханасан хөдөлгөөний харьцаа гаргасны дараа гэрлэн дохио бүрийн эрэлтийн түвшин, уулзварын ханалтын түвшинг тогтоож, суурилуулсан гэрлэн дохионы аргачлалаар тооцоолсон хөдөлгөөний эрчмийг зохицуулах боломжтой эсэхийг авч үзнэ.

(1) Гэрлэн дохионы эрэлтийн түвшинг тооцоолох

Гэрлэн дохионы эрэлтийн түвшинг тухайн урсгалд хуваарилагдсан нэвтрэлтийн тооцоолсон хөдөлгөөний эрчмийг нэвтрүүлэхэд шаардагдах хамгийн бага ногоон хугацааны харьцаагаар тооцоолдог.

Гэрлэн дохио бүрт тухайн гэрлээр нэгэн зэрэг урсах боломжтой нэвтрэх хэсгийн хөдөлгөөний урсгалыг ханасан хөдөлгөөний харьцаанд хуваасан утга нь гэрлэн дохионы эрэлтийн түвшин болдог.

(2) Уулзваруудын эрэлтийн түвшин тооцоолох, судлах

Гэрлэн дохиолол бүрийн эрэлтийн харьцааны нийлбэр нь уулзваруудын эрэлтийн түвшин юм. Уулзвар дээрх эрэлтийн хэмжээ дээд хязгаараас хэтэрвэл хэт ханаж, замын хөдөлгөөний эрчим нь хөдөлгөөний эрэлтийг даах чадваргүй болно. Энэ тохиолдолд гэрлийн удирдлагын систем болон уулзварын чиглэлийн бүтцийг эргэн харах шаардлагатай.

8 Шар гэрлийн хугацаа, бүх улаан гэрлийн хугацааны горим, алдагдсан хугацаа

Дохионы гэрлийг солих үед тэр хүртэл замын хөдөлгөөнд оролцох эрх олгосон хөдөлгөөний урсгалыг аюулгүй зогсоох шаардлагатай.

Үүнд шаардагдах хугацааг цэвэрлэгээ гэж нэрлэдэг бөгөөд ерөнхийдөө шар гэрэл эсвэл шар гэрлийн хугацаа болон бүх улаан гэрлийн хугацаанаас бүрдэнэ.

Шар болон улаан гэрлийн хугацаа

Гэрлийн өнгө солигдох үе хүртэл уулзвар руу нэврэх зөвшөөрлийн гэрлийн хөдөлгөөний урсгалыг аюулгүйгээр зогсоох шаардлагатай болно. Энэ шаардлагатай хугацааг уулзвар цэвэрлэх хугацаа (Clearance intervals) гэдэг ба ихэвчлэн шар болон улаан гэрлийн нийлбэр хугацааг хэлнэ.

Цэвэрлэх хугацааг зөвхөн шар гэрлээр гэж үзэх үү, шар болон бүх улаан гэрлийн нийлбэр хугацаа байх тухайд улс орнуудын зам тээврийн хуулиар зохицуулсан байдаг. Аль нь ч байлаа гэсэн тухайн улс оронд аль нэгээр нь тогтоож өгсөн байх шаардлагатай юм.

Дашрамд дурдахад, Японд Замын хөдөлгөөний тухай хуулийн дагуу шар гэрлээр зогсоох ёстой байсан нь уулзварын цэвэрлэгээнд зөвхөн шар гэрлийн хугацааг ашигладаг байсан боловч 1970 онд замын хөдөлгөөний хуулийг хэрэгжүүлэх журам шинэчлэгдэж, шар гэрлийн тухайд “уулзварт нэвтрэх тээврийн хэрэгслийн зорчих талын гэрэл шараар солигдоход”, “зогсох шугамыг давсан тээврийн хэрэгсэл хөдөлгөөнөө үргэлжлүүлж болно” гэж заасан өгснөөр бүх талын улаан гэрлийн гормыг нэмж оруулсан.

Бүгд улаан гэрлийн хугацааны тухай Японы гормын талаар танилцуулья.

(1) Цэвэрлэгээний хугацааны стандарт утга

Гэрлэн дохионы төлөвийг солиход шаардагдах цэвэрлэгээний хугацааны (шар болон бүтэн улаан гэрлийн хугацаа) стандарт утгыг уулзвар руу ойртох хурд, нэвтрэн өнгөрөх уулзварын хэмжээнээс хамаарч тогтоодог. (Хүснэгтэд үзүүлэв)

Японд ерөнхийдөө том уулзваруудад шар өнгөний хувьд 4 секунд, улаан өнгөний хувьд 3-4 секунд, дунд болон жижиг уулзварт шар өнгөний хувьд 3 секунд, улаан өнгөний хувьд 2-3 секунд байдаг.

Цэвэрлэгээний хугацааны стандарт утга

Зогсох шугам хоорондын зай (м)	20			30			40			50			60		
Хурд (км/цаг)	Шар	Улаан	Нийт	Шар	Улаан	Нийт	Шар	Улаан	Нийт	Шар	Улаан	Нийт	Шар	Улаан	Нийт
30	3	1	4	3	2	5	3	3	6	3	4	7	3	4	7
40	3	1	4	3	2	5	3	3	6	3	4	7	3	4	7
50	3	1	4	4	1	5	4	2	6	4	2	6	4	3	7
60	4	1	5	4	1	5	4	2	6	4	2	6	4	3	7
70	4	1	5	4	1	5	4	2	6	4	2	6	4	3	7
80	4	1	5	4	1	5	4	2	6	4	2	6	4	3	7

(2) Алдагдсан цаг хугацааны тооцоо

Гэрлэн дохионы удирдлагын алдагдсан хугацаа нь гэрлийн хугацааг өөрчлөх үед тохиолддог бөгөөд энэ нь тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнд үр дүнтэй ашиглагддаггүй хугацаа юм. Түүнчлэн, тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг зохицуулах горимд зөвхөн явган зорчигчид зориулсан хугацааг алдсан цаг гэж үздэг. Ер нь алдагдсан хугацаа гэдэг нь гэрэл асах үед тээврийн хэрэгслийн уулзварыг чөлөөлөх, дараагийн ногоон гэрлийн дохионы дараа шууд урсахгүй байх хугацаа алдсаны нийлбэр юм. Ерөнхийдөө ногоон гэрлийн дагуу замын хөдөлгөөн урсдаг тул шар гэрлийн асах хугацааны нэг хэсгийг үр дүнтэй ногоон гэрлийн хугацаа болгон ашигладаг.

7 Мөчлөгийн урт ба хуваах тохиргоог шалгах

Гэрлэн дохионы горимыг тогтоож, уулзварын эрэлтийн хүчин зүйл болон алдагдлын хугацааг тооцоолсны дараа үүн дээр үндэслэн мөчлөгийн уртыг тогтооно.

(1) Мөчлөгийн уртын тооцоолол

Британийн Зам судлалын хүрээлэнгийн Вебстерийн эмпирик томьёо

$$C = \frac{1.5L + 5}{1 - \lambda}$$

Дээрх тохиолдолд мөчлөг томрох учраас дараах томъёог мөн авч үзнэ.

$$C' = \frac{L}{1 - \lambda/0.9}$$

Тайлбар Мөчлөгийн хамгийн бага урт $C'' = \frac{L}{1 - \lambda}$

Хамгийн бага мөчлөг гэдэг нь тээврийн хэрэгслийн ирэх хоорондын зай тогтмол байвал саатлын хугацааг багасгадаг мөчлөгийн урт юм. Практикт замын хөдөлгөөн жигд биш байдаг тул алдагдсан хугацааг багасгах утга нь хамгийн бага мөчлөгийн уртаас их утга учир өмнөх хэсгийн тооцооны томъёогоор олно.

C: Мөчлөг

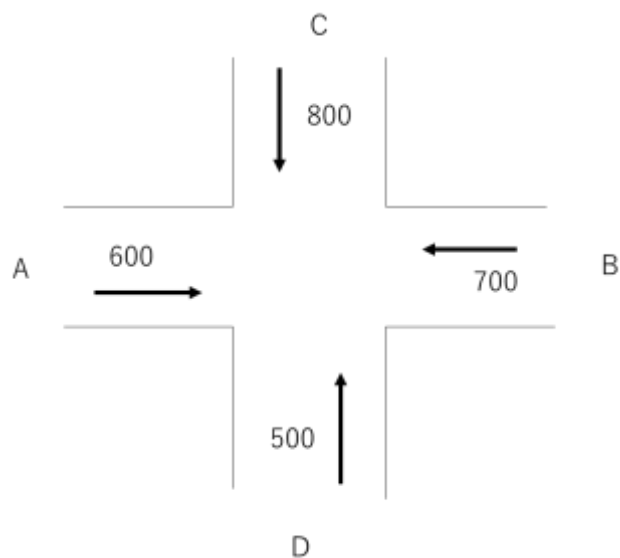
L: Алдагдсан хугацаа (шар, бүрэн улаан)

λ : уулзварын эрэлтийн хэмжээ

Доорх зураг дээрх уулзварыг жишээ болгон авч үзвэл,

A, B, C, D чиглэл бүрээс нэг цагийн хөдөлгөөний ачааллыг тус тус үзүүлэв.

Чиг тус бүрт нэг эгнээ байх ба урсгалын диаграммд үзүүлсэн гэрлэн дохионы заалтаар үйл ажиллагаа явагдана.



	1方向(A-B)	2方向(C-D)
流れ図	← →	↓ ↑

Алдагдах хугацаа нь чиглэл бүрт шар 4 секунд, бүх улаан бол 2 секунд, нийт 12 секунд байна.

Дотогш нэвтрэх чиглэл тус бүрийн эрэлтийн коэффициентийг тооцоол

A $600/1800=0.333$

B $700/1800=0.389$

C $800/1800=0.444$

D $500/1800=0.277$

Ижил гүйдлийн эрэлтийн хэмжээнээс том утгыг авч дараах томьёонд орлуул.

$$C=L/(1-\lambda)=12/(1-0.833)=72\text{секунд}$$

Хамгийн бага мөчлөг 72 секунд болж байна.

① Хамгийн их мөчлөгийн урт

Хэт урт мөчлөг нь жолооч, зорчигчдийн гэрлэн дохиог хүлээх сэтгэл зүйгээс авч үзвэл тааламжгүй, түүнчлэн илүүдэл ногоон гэрэл үүсэх магадлал өндөр, зүүн эргэх хөдөлгөөний зохицуулалтад алдаа үүсдэг учраас бодит утга 120-150 секунд орчимд барих нь тохиромжтой байдаг.

② Зөвхөн зүүн эргэх хугацааны урт ба мөчлөгийн уртын хоорондын хамаарал

Зүүн гар тийш эргэхийг хүлээж буй тээврийн хэрэгслийн тоо зүүн эргэх эгнээг хөндлөн гарах үед энэ нь дараах шулуун урсгалтай тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнд саад учруулж, бодит хүчин чадал мэдэгдэхүйц буурахад хүргэдэг. Эсрэг шулуун чиглэлийн хөдөлгөөний ачаалал ихтэй зөвхөн зүүн эргэхээс бусад тохиолдолд зүүн эргэх боломжгүй байдалд зүүн эргэх чиглэлийн бүх тээврийн хэрэгсэл зүүн эргэх эгнээний дээр хүлээх шаардлагатай болдог учраас зүүн гар тийшээ эргэхийг хүлээж буй тээврийн хэрэгсэл дараагийн тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнд саад учруулахгүй байхаар тооцох хэрэгтэй.

Мөчлөгийн урт ба хөдөлгөөний багтаамжийн хамаарал

50% хуваагдсан 2 хэлхээтэй гэрлэн дохиот уулзвар

Гэрлэн дохио солидох бүрт алдагдах хугацаа 5 секунд

Замын хөдөлгөөний ханасан урсгалын харьцаа: Нэвтрэх хэсэг бүрт 1800 тээврийн хэрэгсэл/ногоон, 1 цагийн турш.

Мөчлөгийн уртыг 60 секунд → 80 секунд

$$1800 \times ((80-10)/80 - (60-10)/60) = 75 \text{ машин/цаг} \rightarrow 5\% \text{ өсөлт}$$

120 → 150

$$1800 \times ((150-10)/150 - (120-10)/120) = 35 \text{ машин/цаг} \rightarrow 1.8\% \text{ өсөлт}$$

150 180

$$1800 \times ((180-10)/180 - (150-10)/150) = 20 \text{ машин/цаг} \rightarrow 1.2\% \text{ өсөлт}$$

Мөчлөгийн урт нь томрох тусам хөдөлгөөний багтаамж багасна. Нөгөө талаас, улаан гэрлийн хугацааг мөчлөгийн урт 60 секунд байхад 35 секунд, 80 секунд байхад 45 секунд, 120 секунд байхад 65 секунд, 150 секунд байхад 80 секунд, 180 секунд байхад 95 секунд болж хамгийн их хүлээх хугацаа нэмэгддэг.

Зөвхөн мөчлөгийн уртыг нэмэгдүүлэх нь хэт ханалтын төлөвийг бууруулахад нөлөөлнө гэж найдаж болохгүй.

(2) Явган зорчигчийн гэрлийн хугацааг шалгах

Явган зорчигчдод зориулсан ногоон гэрлийн хугацаа болон анивчих ногоон гэрлийн харагдах хугацааг нийтэд нь явган зорчигчийн ногоон гэрлийн хугацаа гэж нэрлэдэг.

• Явган зорчигчийн ногоон гэрэл

Ерөнхийдөө явган хүний хурдыг 1м/сек, явган зорчигчийн гарцын уртаар тохируулдаг. Гэвч гарамны урт нэмэгдэхийн хэрээр явган хүний хурд нэмэгддэг, өртөөний урдуур явган хүний хөдөлгөөн их байх гэх мэт үед явган зорчигч нэг дор гарч чадахгүй тул тус тусад нь авч үзэх шаардлагатайг судалгааны дүн харуулж байна.

• Анивчсан ногоон гэрэл

Явган зорчигчийн гарцыг чөлөөлөхийн тулд явган зорчигчдод зориулсан ногоон дохионы дараа анивчсан ногоон дохио гэрэлтүүлдэг. Япон улсын Замын хөдөлгөөний тухай хуулийн дагуу анивчсан ногоон гэрэл нь "Явган зорчигч зам хөндлөн гарч эхлэх ёсгүй, зам хөндлөн гарч байгаа явган зорчигч аль болох хурдан гарч дуусгах эсвэл зогсоод буцаж эргэх ёстой" гэж заасан байдаг. Иймээс ногоон анивчих дохиог харуулах хамгийн бага хугацааг хөндлөн огтлолцох зайны хагасыг туулах шаардлагатай. Гэсэн хэдий ч ногоон анивчсан хугацаа хэт урт байвал ногоон анивчсан дохио гарч ирэхэд олон явган зорчигч гарцаар гарч эхлэх эрсдэлтэй тул бодит байдал дээр энэ нь ихэвчлэн 4-10 секундын хооронд тохируулагддаг.

(3) Хуваалтын тооцоо болон судалгаа

Энэ хүртэлх үр дүнгээс хөдөлгөөний эрчимд тохирсон үр дүнтэй хугацааг тооцож хуваалт хийнэ.

① Хуваалтын тооцоо

Гэрэл бүрт хувааж гэрлийн ханалтын хувийг ρ_i -д пропорциональ хуваарилна.

$$G_i = C \times \rho_i$$

G_i : I гэрлийн хуваалт

ρ_i : I гэрлийн ханалтын хувь

② Тээврийн хэрэгслийн ногоон гэрлийн хамгийн бага хугацааг харгалзан үзэх

Гэрлэн дохио бүрт оногдсон ногоон хугацаа маш богино байвал цэвэрлэгээний хугацаа болон илүүдэл хугацааны харьцаа нэмэгдэж, замын хөдөлгөөний эрчим огцом нэмэгдэхэд зохицуулах боломжгүй болох учраас бодит байдалд шулуун явах гэх мэт үндсэн урсгалд 15 секунд, зөвхөн зүүн эргэх болон туслах замын хөдөлгөөнд ойролцоогоор 5 секунд буюу түүнээс дээш хугацаагаар тохируулдаг.

③ Хуваалтыг дахин судалж үзэх

Хөдөлгөөний эрчмээс тооцсон хуваалтад тээврийн хэрэгслийн хамгийн бага ногоон цаг, явган зорчигчийн ногоон цагийг баталгаажуулж чадахгүй бол хамгийн бага хугацааг дахин тогтоож, ногоон гэрлийн хугацаанаас шаардлагатай мөчлөгийн уртыг ухрааж тооцох замаар хуваалтыг засварладаг.

10 Гэрлэн дохионы горимыг сайжруулах (замын хөдөлгөөний өөрчлөлтөд тохируулан арга хэмжээ авах)

Замын хөдөлгөөний нөхцөлд тохирсон гэрлэн дохионы горимоор ажиллуулах нь дохионы удирдлагын үйл ажиллагаанд зайлшгүй шаардлагатай.

Гэвч замын хөдөлгөөн өдөр бүр өөрчлөгдөх, дунд болон урт хугацаанд замын хөдөлгөөний орчинд мэдэгдэхүйц өөрчлөлт гарах, осол гарах эрсдэл нэмэгдэх гэх мэт замын хөдөлгөөний зохицуулалтын хувьд хүсээгүй үзэгдэл байгаа эсэхийг үе үе ажиглаж, шаардлагатай бол бид тус бүрт тохирох дохионы үйл ажиллагааг сайжруулж замын хөдөлгөөний бодит байдалд тохируулан гэрлэн дохиог тасралтгүй ажиллуулахыг эрмэлзэх нь чухал.

Үүний тулд бид замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлыг үе үе ажиглаж, үр нөлөөг хэмжих хэсэгт дурдсанчлан, эсрэг арга хэмжээг хэрэгжүүлсний үр нөлөөг хэмжээний үр дүнг баримтжуулж, хуримтлуулж, шинэ асуудлуудыг шийдвэрлэхэд үнэ цэнэтэй ноу-хау, анхаарах зүйлсээр хангах материалын нэг болгон ашиглах нь чухал юм. Замын хөдөлгөөний арга хэмжээний хувьд дан ганц гэрлэн дохионы үйл ажиллагааг сайжруулахад хязгаар бий бөгөөд цагдаа, зам талбайн удирдлагуудтай хамтран замын хөдөлгөөний зохицуулалт, зам талбайн засвар арчлалт зэрэг цогц арга хэмжээг авч үзэх нь чухал.

Ашигласан материал: Талбайн уулзвар төлөвлөлт ба горимын үндсэн хэвлэл General Incorporated Association Замын хөдөлгөөний инженерийн судалгааны хүрээлэн

9 Дасгалууд

(1) Тухайн газарт хийсэн судалгааны замын хөдөлгөөний эрчимд тулгуурлан, түгжрэлийг бууруулах дараагийн уулзварын өгөгдлөөс мөчлөг болон хуваалтын тохиргоог хийнэ үү.

○ Уулзварын нэр

Сакура-гудамжны баруун уулзвар

○ Өгөгдөл

- Уулзварын зураг
- Гэрлэн дохионы горим
- Хөдөлгөөний эрчим (15 минут тутамд)

(2) Хэрэв танд замын хөдөлгөөний зохицуулалтыг сайжруулах талаар өөр санаа эсвэл санал байвал тэдгээрийг тайлбарлана уу.

Техникийн гарын авлага (Эко жолоодлого)

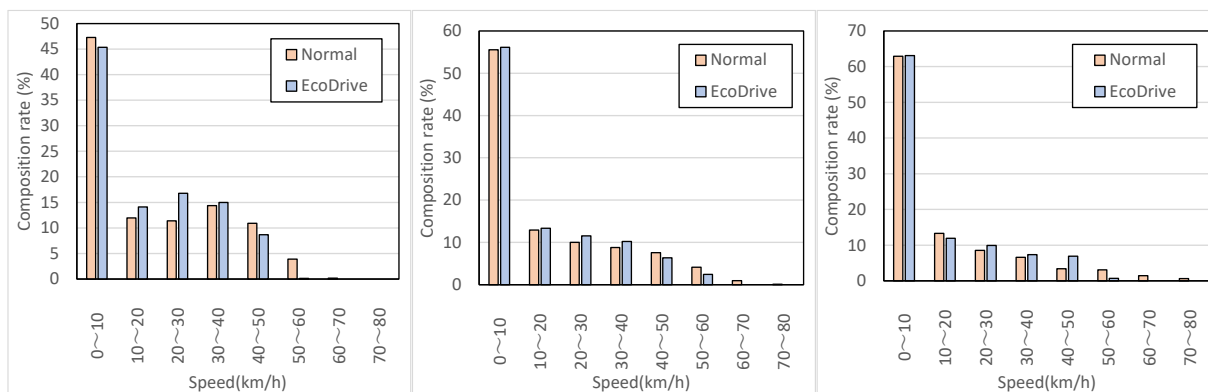
1. Эко жолоодлогын агуулга

Эко жолоодлого гэдэг нь дэлхийн дулаарлын нэг хүчин зүйл болох нүүрстөрөгчийн давхар исэл (CO₂) болон агаарын бохирдлын нэг шалтгаан болсон автомашины яндангаас ялгарах хорт утааг бууруулах зорилгоор байгаль орчинд ээлтэй машин жолоодохыг хэлдэг.

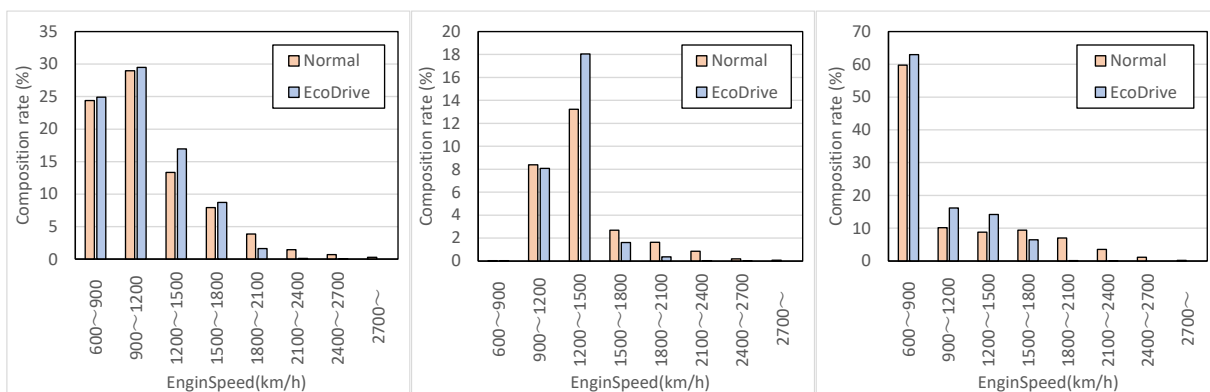
Тээврийн компаниудын хувьд эко жолоодлогын үйл ажиллагаа хэрэгжүүлэх нөхцөл бүрдүүлэн тасралтгүй үргэлжлүүлэх шаардлагатай. Тээврийн хэрэгслийн шатахуун зарцуулалтанд хяналт тавьж, эко жолоодлогыг тасралтгүй хэрэгжүүлснээр тээврийн хэрэгслээс үүдэлтэй агаарын бохирдлоос урьдчилан сэргийлэх, түлшний хэмнэлтийг сайжруулах, осол аваараас урьдчилан сэргийлэх, түлшний зарцуулалтыг бууруулах үр дүнд хүрч чадна.

2. Эко жолоодлогын үр дүн

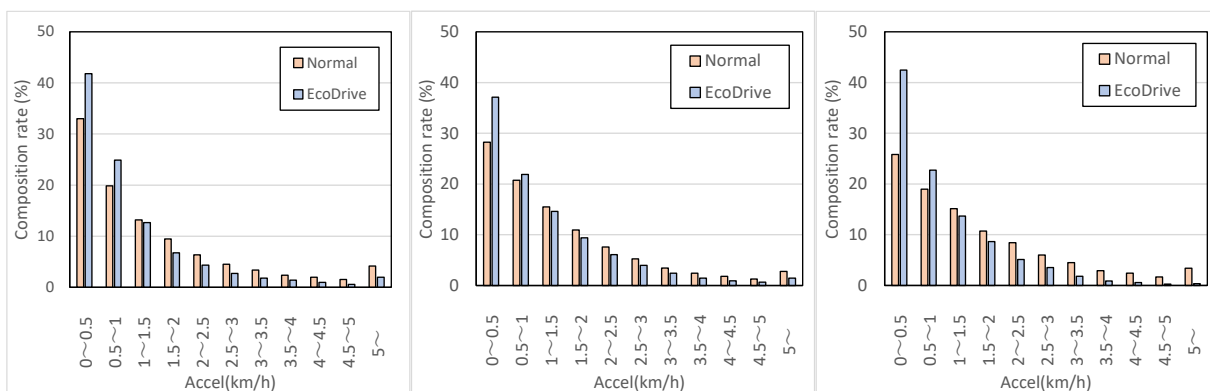
Эко жолоодлогын өмнө болон дараах үеийн хаягдал утааны бууралтаар үр дүнг тодорхойлох зорилгоор суудлын автомашин, хайбрид автомашин, ачааны машин гэсэн 3 төрлийн тээврийн хэрэгсэлд АСХУХ суурилуулж хэмжилт туршилт хийсэн. Энгийн жолоодлоготой харьцуулахад эко жолоодлого үед огцом хурд нэмэх хасалт бага, хөдөлгүүрийн эргэлтийн тоог бага хэмжээтэй жолооддог. Агаар бохирдуулах бодис NO_x-ыг 12~31% (ачааны машинаас бусад), PM-ыг 33% бууруулсан бөгөөд түлшний зарцуулалтыг 2~13% хэмнэсэн үр дүнтэй байсан.



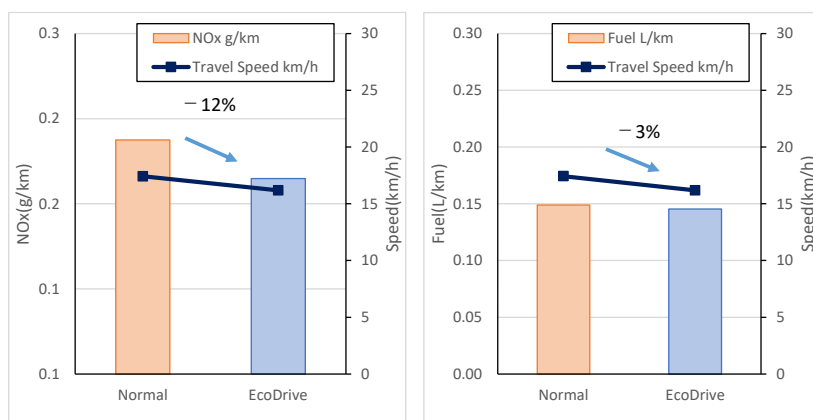
Зураг 1 Зорчсон хурдны давтамжийн тоог хурдны ангилалаар харьцуулсан (Зүүн: VOXY, Дунд: PRIUS, Баруун: Портер)



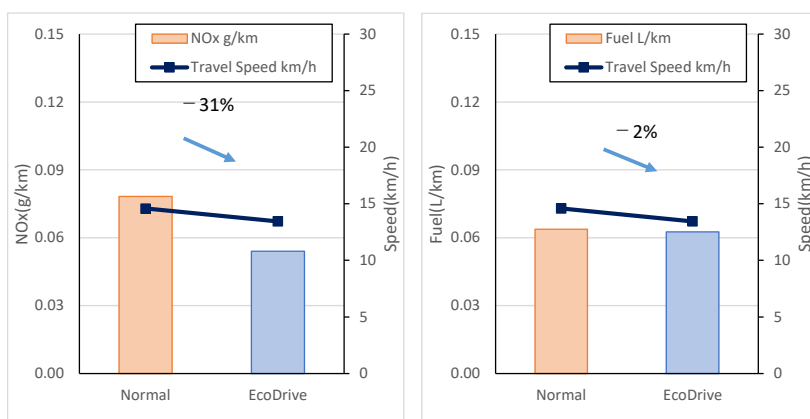
Зураг 2 Хурд нэмсэн давтамжийн тоог хурдны ангилалаар харьцуулсан (Зүүн: VOXY, Дунд: PRIUS, Баруун: Портер)



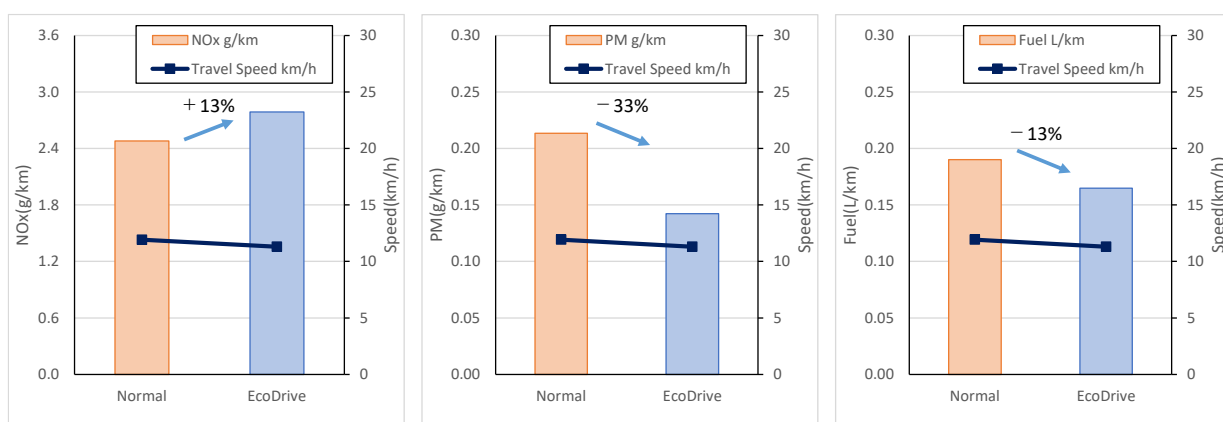
Зураг 3 Хөдөлгүүрийн эргэлтийг хурдны ангилалаар харьцуулсан (Зүүн: VOXY, Дунд: PRIUS, Баруун: Портер)



Зураг 4(1) Агаар бохирдуулах бодсын ялгарлыг бууруулсан үр дүн (VOXY)



Зураг 4(2) Агаар бохирдуулах бодсын ялгарлыг бууруулсан үр дүн (PRIUS)



Зураг 4 (3) Агаар бохирдуулах бодсын ялгарлыг бууруулсан үр дүн (Porter)

3. Эко жолоодлогыг хэрэгжүүлэх аргачлал

Эко жолоодлого нь эко жолоодлогыг үнэлдэг жолоодлогын удирдлагын төхөөрөмжийг ашиглан өдөр бүр хянах шаардлагатай. (жолоодлогын дүн шинжилгээ/үнэлгээ → заавар/сургалт → эко жолоодлогыг хэрэгжүүлэх) Доорх ①-ээс ④ хүртэлх алхмуудыг давтснаар эко жолоодлогын гүйцэтгэл сайжирна.

- ① Тээврийн хэрэгсэлд эко жолоодлогыг дэмжих төхөөрөмжийг суурилуулж, өдөр тутмын жолоодлогыг үнэлнэ.

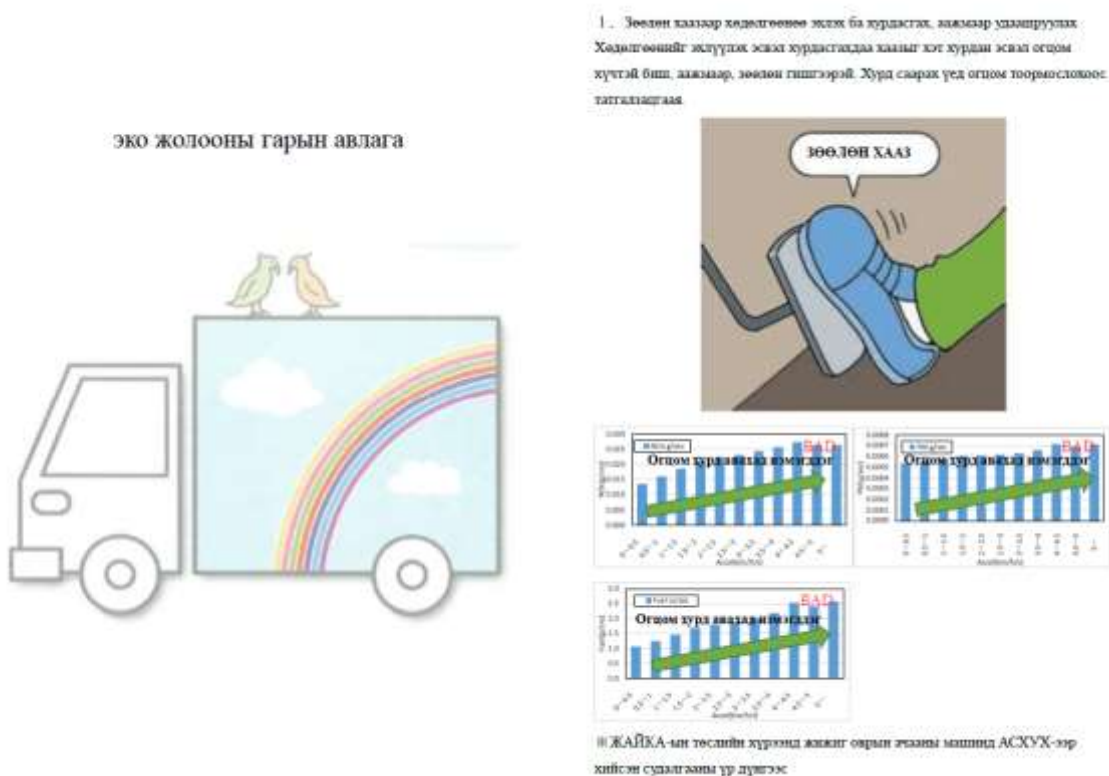


Зураг 5 Жолоодлогын үнэлгээ (Жишээ)

- ② Жолоодлогын үнэлгээг жолоочид танилцуулж, жолоодлогны онцлог, давуу талууыг тодорхойлно.
- ③ Эко жолоодлогын гарын авлагын дагуу жолоодох арга барилын сургалт явуулна.
- ④ Эко жолоодлогын арга барилаар жолоодуулна.

4. Эко жолооны гарын авлага

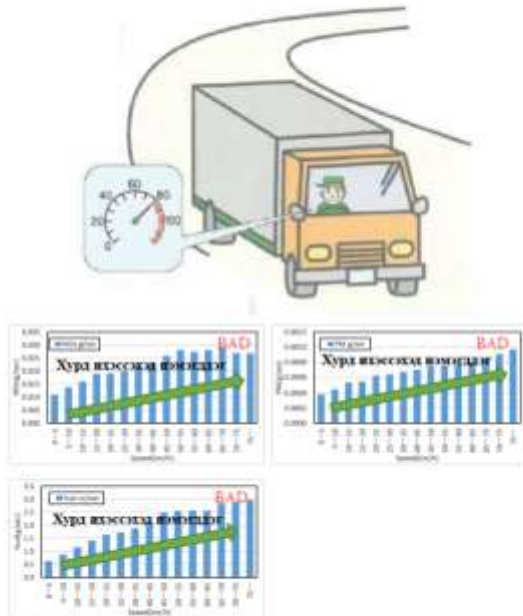
Эко жолоодлогын сургалтанд ашиглах гарын авлага.



Зураг 6 (1) Эко жолооны гарын авлага

2. Хурдаа тогирдуулах

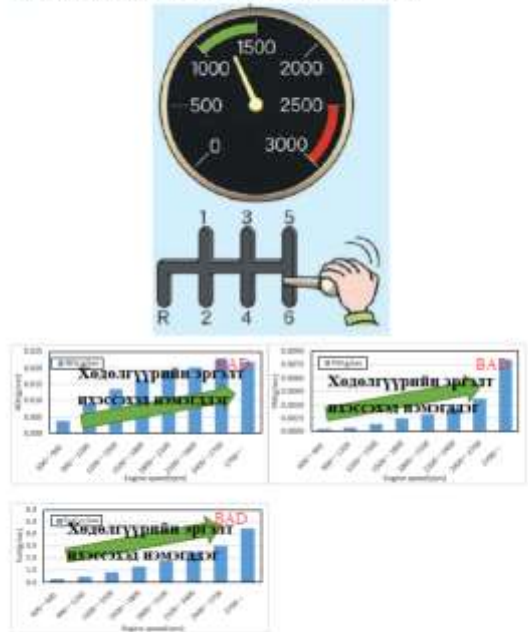
Хурдны хялгарыг марижж жолоодоорой.



※ЖАЙКА-ын төслийн хүрээнд ажигт оврын ажлааны машинд АСХУХ-ээр хийсэн судалгааны үр дүнгээс

3. Эртнээс хаязнаас хөлөө салгах

Хөдөлгүүрийн эргэлтийг хэт нэмэгдүүлэхгүйгээр ион дэрүү араагаа мутлах. Ойролцоогоор ногоон зурагзын хооронд (1800 эрг/мин) зогших.

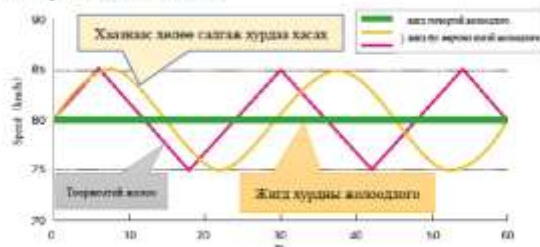


※ЖАЙКА-ын төслийн хүрээнд ажигт оврын ажлааны машинд АСХУХ-ээр хийсэн судалгааны үр дүнгээс

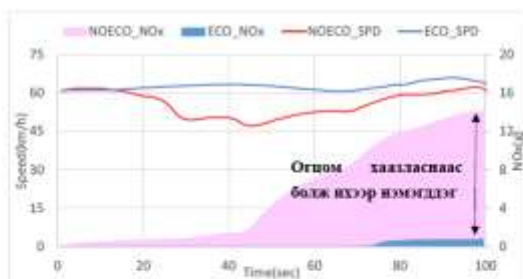
Зураг 6 (2) Эко жолооны гарын авлага

4. Огцом халгүй жолоодох

Ажлааны машинд хурдны хялгарыг нэг, аль болох жигд хурдаар зогших, үр ашгийг оогом халхалдаа зогсоо.



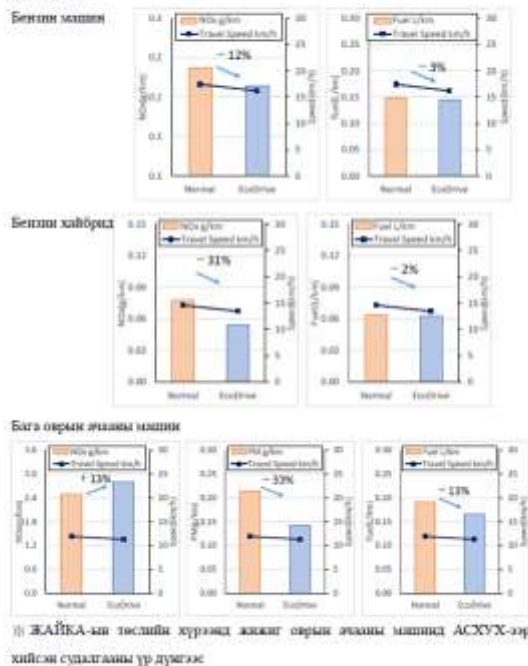
Эн сурвалж: Байрны орлогыг лонгоо сургын, халхалын халхал, Тогровтой жолоодох (Steady)



※ЖАЙКА-ын төслийн хүрээнд ажигт оврын ажлааны машинд АСХУХ-ээр хийсэн судалгааны үр дүнгээс

5. Эко жолоодогын үр шөлөө

Эко жолоодог нь бага оврын ажлааны машинд хс тоосгох ажлааны бохирдууллагчийг NOx 12-31%, PM 33%, түшний зарцуулалтыг 2-13%-иэр бууруулдаг.



※ЖАЙКА-ын төслийн хүрээнд ажигт оврын ажлааны машинд АСХУХ-ээр хийсэн судалгааны үр дүнгээс

Зураг 6 (3) Эко жолооны гарын авлага

5. Эко жолоодлогыг дэмжих тогтолцоо бүрдүүлэх

Эко жолоодлогыг сурталчлан таниулах зорилготой тогтолцоо бүрдүүлэх шаардлагатай. Эко жолоодлогын хэрэгжилтийн байдалд дүгнэлт хийж, урамшуулах замаар эко жолоодлогыг нэвтрүүлэх боломжтой. Эко жолоодлогоор дамжуулан байгаль орчныг хамгаалах талаар санаачилга гаргаж буй тээврийн компаниудыг итгэмжлэх тогтолцоо болон эко жолоодлогыг дадлагажуулж, байгальд ээлтэй үйл ажиллагаа явуулж буй иргэдэд урамшуулал олгох тогтолцоог хөгжүүлнэ.

(1) Японд хэрэгжүүлсэн жишээ

① Ногоон менежментийн гэрчилгээ олгох тогтолцоо

Японд тээврийн компаниудад ногоон менежментийн гэрчилгээ олгох тогтолцоо байдаг. Энэхүү тогтолцоо нь байгаль орчныг хамгаалах чиглэлээр санаачилга гаргаж буй тээврийн бизнес (ачааны машин, автобус, такси, зорчигч тээврийн хөлөг онгоц, дотоодын тээвэрлэлт, боомтын тээвэр, агуулах)-д зориулсан гэрчилгээжүүлэх тогтолцоо юм. Тээврийн экологи, хөдөлгөөнт нийгэмлэг нь эко жолоодлогыг сурталчлан, дэлгэрүүлэх зорилгоор эко жолоодлогын симпозиум, эко жолоодлогын уралдаан, эко жолооны курс сургалт зэргийг зохион байгуулах замаар ногоон менежментийн гэрчилгээ олгох тогтолцоог хэрэгжүүлдэг.



② Эко жолоодлогыг дэмжих хэрэгсэл

Хувь хүн ч бай, бизнес ч бай эко жолоодлогыг дэмжих арга замууд байдаг. Эдийн засаг, худалдаа, аж үйлдвэрийн яамны харьяа УУХҮЯ-ны эрчим хүч хэмнэх төслийн хүрээнд “Эрчим хүч хэмнэлтийн төв” сангаас тэргүүлдэг “Эко драйв форум”-д ReCoo компани үйл ажиллагаагаа явуулж эхэлсэн. "ReCoo" нь эко жолоодлогыг түгээн дэлгэрүүлэх, сурталчлах замаар CO₂ ялгаруулалтыг бууруулахад хувь нэмэрээ оруулах зорилготой бөгөөд хувь хүн болон аж ахуйн нэгж хамааралгүй эко жолоодлогын янз бүрийн үйл ажиллагаанд дэмжлэг үзүүлэх үйлчилгээ юм (цахимаар программаар түлшний хэмнэлтийг хянах, түлшний хяналтын өгөгдөлд тулгуурлан жолоодох зөвлөгөө, эко жолоодлогын талаарх мэдээллийг түгээх гэх мэт).

③ Урамшуулал

Toyota SDGs Points (тогтвортой хөгжлийн зорилт) Тоёота хот эко жолоодлогын аян нэртэй арга хэмжээ хэрэгжүүлдэг бөгөөд байгаль орчин, эрүүл мэнд, нийгмийн халамж, жендэрийн тэгш байдал зэрэг салбарт тогтвортой хөгжлийн зорилтыг хангах үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх Тоёота хотын онцлог юм. Хадгалсан оноогоо 1 оноо = 1 иен хэлбэрээр оролцогч дэлгүүрүүдэд ашиглах боломжтой. Аян эхлэхээс өмнө энгийн жолоодлогын үеийн түлшний зарцуулалтыг бүртгэж, эко жолоодлогод

анхаарал хандуулж долоо хоногоос дээш хугацаагаар 100 гаруй км замыг жолоодох замаар түлшний үр ашгаа 10% ба түүнээс дээш нэмэгдүүлэхийг зорьж, үр ашиг 10% ба түүнээс дээш хувиар дээшилсэн тохиолдолд шагнал авах үйл ажиллагаа юм.

(2) Монголд тогтолцоог бий болгох

Япон улсын жишээнд тулгуурлан эко жолоодлогыг Монголд сурталчлах, дэлгэрүүлэх тогтолцоог бий болгохыг санал болгож байна.

Хариуцсан газар хэлтэс	• Байгаль орчны яам
Эко жолоодлогын сургалт сурталчилгаа	• Эко жолоодлогын аргуудыг сурталчлах, эко жолоодлогын гарын авлагад тулгуурлан эко жолоодлогын хэрэгжилтийг сурталчлах
ААНБ-д гэрчилгээ олгох тогтолцоо	• Байгаль орчинд ээлтэй үйл ажиллагаа явуулж буй тээврийн ААНБ-ыг үнэлэх гэрчилгээ олгох тогтолцоог бий болгож, ажиллуулах.
Иргэн хувь хүнд чиглэсэн урамшуулах хэрэгсэл	• Шатахууны хэмнэлтийг хянаж, түлшний хэмнэлтийн өгөгдлөөс эко жолоодлогын зөвлөгөө өгөх арга хэрэгслийг хөгжүүлж, ажиллуулах • Эдийн засгийн хөшүүрэг болгон оноо өгдөг тогтолцоог бий болгож ажиллуулах

6 . Бодит төсөөлөл

① ААНБ-д гэрчилгээ олгох тогтолцоо (Жишээ)

Байгаль орчинд ээлтэй үйл ажиллагаа явуулж буй тээврийн ААНБ-ыг үнэлэх гэрчилгээ олгох тогтолцоог бий болгож, ажиллуулах.

Хариуцсан газар хэлтэс	• Байгаль орчны яам
Гэрчилгээ олгох тогтолцоо	• Байгаль орчинд ээлтэй үйл ажиллагаа эрхэлдэг тээврийн ААНБ-ыг итгэмжлэх эко гэрчилгээ (урьдчилсан нэр) олгох тогтолцоог бий болгоно. Эко гэрчилгээний тогтолцооны хүрээнд тээврийн үйл ажиллагаа эрхэлдэг аж ахуйн нэгж бүрт бүртгэлийн систем бий болгож, өдөр тутмынхаа эко үйл ажиллагааны хэрэгжилтийн байдлыг тайлагнаж, Тамгын газраас үнэлгээ хийлгэж, эко ААНБ гэж итгэмжлэж гэрчилгээ олгодог тогтолцоо бүрдүүлнэ.
Тайлангийн агуулга	• Тээврийн ААНБ-ын мэдээлэл (БО-д ээлтэй ү/а-ны агуулга) • Т/х-ийн тоо, шатахууны зардал, эко жолоодлогын үнэлгээний төхөөрөмжөөр үнэлгээ гаргах
Үнэлгээ	• Шатахууны зардал, т/х тус бүрийн өмнөх зарцуулалт (нэг жилийн өмнөх)-аас 5%-иас дээш

	• Эко жолоодлогын үнэлгээний төхөөрөмжийн үнэлгээ 90 онооноос дээш
Гэрчилгээ	• Гэрчилгээ олгох • Итгэмжилсэн гэрчилгээний наалт
Ү/а-ны зардал	• Одоо байгаа мэргэшсэн жолоочийн тасгийг өргөтгөх замаар шийдвэрлэх боломжтой бөгөөд яамнаас боловсон хүчний зардлыг төсөвт суулгах шаардлагатай.

② Иргэн хувь хүнд чиглэсэн урамшуулах хэрэгсэл (Жишээ-1)

Шатахууны хэмнэлтийг хянаж, түлшний хэмнэлтийн өгөгдлөөс эко жолоодлогын зөвлөгөө өгөх арга хэрэгслийг хөгжүүлж, ажиллуулах.

Хариуцсан газар хэлтэс	• Байгаль орчны яам
Сурталчилгааны хэрэгсэл	• Хувь хүмүүст шатахууны бүртгэл оруулах боломжийг олгодог програм апп бүтээх • Апп-аас уншсан түлшний хэмнэлт дээр үндэслэн эко жолоодлогын зөвлөгөө өгөх функцийг бий болгох.
Ү/а-ны зардал	• Апп хөгжүүлэлт, ашиглалтыг аутсорсинг хийх шаардлагатай бөгөөд үүнд шаардлагатай зардлыг гаргах шаардлагатай.

③ Иргэн хувь хүнд чиглэсэн урамшуулах хэрэгсэл (Жишээ-2)

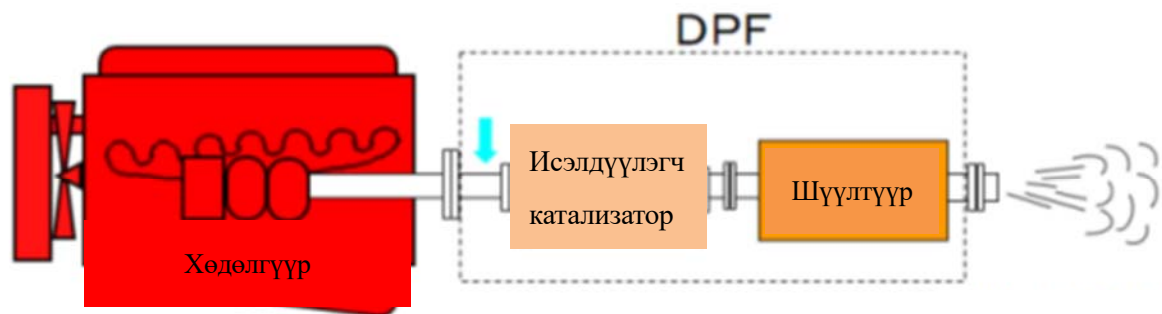
Байгаль орчинд ээлтэй үйл ажиллагаа явуулж буй иргэдийг ойлгомжтой хялбар байдлаар шагнаж урамшуулдаг тогтолцоог бий болгож, хувь хүний хүчин чармайлтыг урамшуулах хөшүүрэг болгон оноо олгох системийг бий болгож, ажиллуулах.

Хариуцсан газар хэлтэс	• Байгаль орчны яам
Бүтэц зохион зохион байгуулалт	• Иргэдийг байгальд ээлтэй эко жолоодлогыг хэрэгжүүлэхэд уриалах зорилгоор эко жолоодлогын хэрэгжилтийн байдлаас хамаарч оноо олгоно. • Өгөгдсөн оноог янз бүрийн бүтээгдэхүүн, үйлчилгээ гэх мэтээр солих боломжтой.
Шаардлагатай хэрэгсэл	• Эко жолоодлогыг үнэлдэг ухаалаг гар утасны апп-ыг хөгжүүлэх • Онооны хяналт, зохицуулалтын тогтолцоог хөгжүүлэх • Хуримтлагдсан оноо солилцох бүтээгдэхүүн, үйлчилгээг баталгаажуулах
Ү/а-ны зардал	• Эко жолоодлогыг үнэлдэг, оноог зохицуулах апп-ыг хөгжүүлэх, ажиллуулах ажлыг аутсорсинг хийх шаардлагатай бөгөөд бизнесийн шаардлагатай зардлыг хангах шаардлагатай.

DPF-ын ажиллагааг үнэлэх аргачлал

●DPF

DPF гэдэг нь Diesel Particulate Filter гэсэн үгний товчлол бөгөөд хаягдал утааны тортогжилт (PM)-ыг шүүж, устгах зориулалтаар дизель хөдөлгүүрийн хаягдал утааны хоолойнд суурилуулдаг төхөөрөмж юм.



Цэвэрхэн хаягдал утаа

Зураг1 DPF-ын бүдүүвч

●DPF-ын төрөл

DPF-ын төрлийг хүснэгт-1-д, DPF-ыг дахин цэнэглэх аргачлалын ялгааг хүснэгт-2-т орууллаа.

Шүүлтүүрийг Механик аргаар халааж цэвэрлэдэг DPF нь хүхрийн агууламж өндөртэй түлшний хэрэглээтэй бүс нутагт PM-ын ялгарал ихтэй тээврийн хэрэгслийн тортгийн шүүхэд зориулагдсан бөгөөд ялгарлын ямар ч түвшинд суурилуулж ашиглах боломжтой. Тухайн тээврийн хэрэгсэлд тоногдсон шүүлтүүр тортгийг их хэмжээгээр шүүж хуримтлагдсан тохиолдолд гар аргаар салгаж, шаатаах зууханд цэвэршүүлэн хэрэглэдэг учраас DPF-ын үйл ажиллагааг хянаж хариуцах шаардлагатай байдаг.

Автомат цэнэглэх төрөл нь PM хуримтлагдах үед автоматаар цэвэршүүлэх бөгөөд энэ нь DPF-ийн үйл ажиллагааг хянаж хариуцах ажлыг хялбаршуулдаг боловч хүхрийн агууламж өндөртэй дизель түлштэй бүс нутагт PM-ийн ялгаралт ихтэй тээврийн хэрэгсэлд хэрэглэхэд хүндрэлтэй байдаг.

Хүснэгт 1 DPF-ын төрөл

Цэнэглэх төрөл	Аргачлал	Бүтэц	Зардал
Механик аргаар халааж цэвэрлэдэг	Integrated heater	Гадны цахилгаан үүсгүүр	850,000 円
	Хуурцагт хэлбэр	Гадны цахилгаан үүсгүүр	
Автоматаар халааж цэвэрлэх	Тасралтгүй шүүж цэвэрлэх хэлбэр	Катализатор+Фильтер	900,000 円
	Албадмалаар халааж цэвэрлэх хэлбэр	Post INJ + oxidation catalyst + filter Post INJ + exhaust pipe injection + oxidation catalyst + filter Exhaust pipe injection + oxidation catalyst + filter	

※Зардлыг жижиг ачааны машинаар тооцоолов.

Шүүлтүүрийг гар ажиллагаагаар цэвэрлэдэг: “Нийтийн тээврийн автобусанд дизелийн тортогийн шүүлтүүр (DPF) тоноглож хөө тортогийн ялгарлыг бууруулах арга хэмжээг баталгаажуулж, нэвтрүүлэх төсөл” эцсийн тайлан

Автомат аргачлал: <https://www.esr-ltd.jp/acr-nxpr.html>

Хүснэгт 2 DPF-ыг дахин цэнэглэх аргачлалын ялгаа

	Харьцуулах үзүүлэлт					
	Түлш	Нэмэлтээр суурилуулдаг	Зорчих зай	Бага хурдтай зорчих үед	Цэвэрлэгээний ажиллагаа	Эвдрэл
Шүүлтүүрийг гар ажиллагаагаар цэвэрлэдэг (Катализаторгүй)	◎ Хүхрийн хэмжээ хамаарахгүй	◎ Хялбар	× Хязгаартай	◎ Шүүх боломжтой	× Гар аргаар	◎ Эвдрэл гарахгүй
Шүүлтүүрийг автоматаар цэвэрлэдэг (Катализатортой)	× Хүхэр 10ppm-ээс доош	× Хүндрэлтэй	◎ Хязгааргүй	× Шүүх боломжгүй	◎ Автомат	× Эвдрэл ихтэй

● РМ-ыг бууруулах (шүүлт) ажиллагаа

Т/Х-ийн хаягдал утааны ялгарлын шүүлт нь МУ-ын стандарт (MNS)-д зааснаар зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ (тортог хэмжигчээр 40%)-г хангасан байх шаардлагатай.

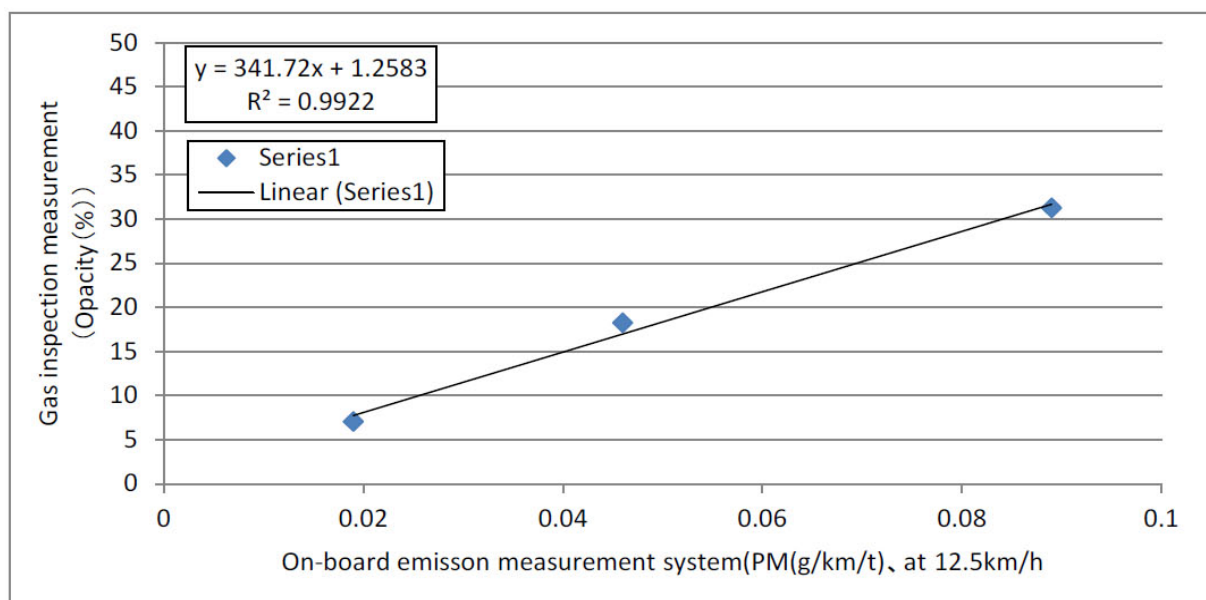
Комотек компанийн DPF-ийн үр дүнг баталгаажуулах, хэрэглээг дэлгэрүүлэх ажлын хүрээнд японы DPF-д тавигдах техникийн шаардлагатай харьцуулан авч үзэж гаргасан тооцооллын дүнгээр монгол улсын хувьд DPF-ийн (тоосонцрыг шүүх) хүчин чадал нь дизель хөдөлгүүртэй автобус, том оврын ачааны машины ялгарал тортог хэмжигчээр 15% -иас бага байх (DPF суурилуулаагүй үеийн хэмжилтийн утга нь 80%-иас бага тохиолдол), ялгарлын бууралт (=DPF-гүй үед÷DPF-тэй үед×100) нь 80%-иас дээш байх шаардлагатай байна. Техникийн үзлэг оношлогооны үед тортог хэмжигч ашигласан туршилт нь хөдөлгүүр ачаалалгүй нормальдах горимд хэмжилт хийгддэг учраас бодитоор замын хөдөлгөөнд оролцох үеийн РМ-ын ялгаралаас зөрүүтэй байдаг. Иймд DPF-ийн РМ-ын ялгарлыг бууруулах ажиллагааг үнэлэхдээ төслийн хүрээнд нийлүүлсэн АСХУХ-ийг ашиглаж хийнэ.

Улаанбаатар хотын агаар бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төслийн 2-р үе шатны хүрээнд

АСХУХ-ийг ашиглан дизель хөдөлгүүртэй 3.5 тонн дээш даацын автобус, том оврын ачааны машины хөдөлгөөнд оролцох үеийн хаягдал утааны ялгарлын бодит байдлын судалгааны дүн (Зураг 1)-гээс үзэхэд утааны тортог хэмжигчээр 15%, РМ ялгарлын хэмжээ нь 0.040 гр/км/тн байна.

DPF-ийн шүүлтийн бүтээмжийг АСХУХ-ээр хэмжилт хийж, РМ ялгарлын хэмжээг тооцоолж үнэлнэ. РМ-ын ялгарлын стандартыг төслийн 2-р шатанд АСХУХ-ийг ашиглан хэмжилт туршилт хийхэд Улаанбаатар хотын дотор зорчих дундаж хурдны 12.5 км/ц-д РМ ялгарал нь 0.040 гр/км/тн-оос доош, ялгарлын бууралт ($=DPF\text{-гүй үед} \div DPF\text{-тэй үед} \times 100$) нь 80%-иас дээш гэж авч үзнэ.

Тус төслийн 2-р үе шатанд хийгдсэн ялгарлын бодит байдлын судалгааны маршрут (Энх тайвны өргөн чөлөө, хотын захыг тойрсон автозамууд, яармагийн гүүрээр Төв аймгийн Зуунмод орох чиглэлийн төлбөр авах товчоо хүртэлх автозам /хурдны чиглэл/-аар тус бүр 1 удаа ирж очиж бүтэн тойрох) -ын дагуу хэрэгжүүлнэ.



Эх сурвалж: Монгол улс Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төслийн 2-р үе шат (Төслийн явцын тайлан 4)

Зураг 1 Дизель хөдөлгүүртэй 5 тн-оос дээш даацын Т/Х-ийн утааны тортог хэмжигч, РМ-ын ялгарлын хэмжээний харьцаа

● Аюулгүй ажиллагааны байдал

Аюулгүй ажиллагааны үнэлгээгээр Т/Х-д DPF-ийг суурилуулан өгсүүр зам болон хурдны замаар ачаалалтай давхих үед шатах, түлэгдэх, хайлах асуудал гарахгүй байхыг магадлах шаардлагатай.

Аюулгүй ажиллагааны үнэлгээний туршилтыг төслийн 2-р үе шатанд замын хөдөлгөөнд оролцох байдлын судалгааны маршрут (хурдны чиглэл)-аар бүтэн (ирэх очих) тойрч явах нөхцөлд шалгаж үзнэ.

RSD Техникийн гарын авлага

1. Т/х-ийн хөдөлгөөнийг хязгаарлах журам зохицуулалтын агуулга

Хязгаарлах зохицуулалтыг MNS-ээр тогтоосон (PM) нарийн ширхэгт тоосонцрын ялгарлын стандартыг хангаагүй дизель хөдөлгүүртэй тээврийн хэрэгслийг Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт зорчихыг хориглох тухай хязгаарлалтын журам юм. ЗТХЯ-ны сайд болон Нийслэлийн Засаг даргын захирамжаар авто замын хяналтын стандарт хэмжээнээс хэтэрсэн тээврийн хэрэгсэлд торгууль төлөхийг шаардах, тоосонцорыг бууруулах төхөөрөмжөөр тоноглохыг шаардах (тоноглогдоогүй тохиолдолд) эсвэл стандартын шаардлага хангасан тээврийн хэрэгслээр солих тухай зөвлөмж (Евро IV-ээс доош үнэлгээтэй тээврийн хэрэгсэлд) өгөх болон стандартын шаардлагыг хангахаар засвар үйлчилгээ хийлгэх (Евро IV ба түүнээс дээш үнэлгээтэй, шинэ үеийн стандартын шаардлага хангасан) шаардлагыг хэрэгжүүлэх.

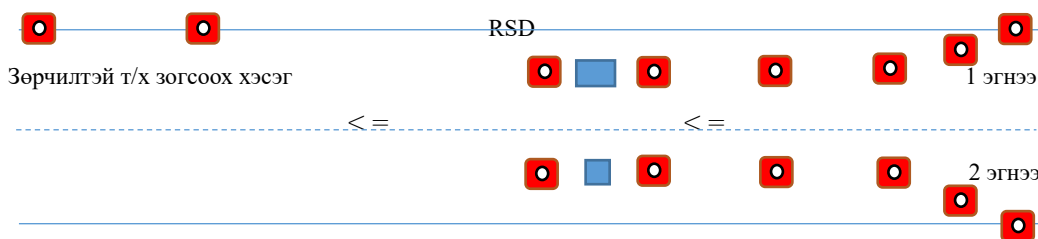
2. Авто зам дээрх хяналтыг хэрэгжүүлэх журам

(1) Авто замын хяналтын цэгүүдийг сонгох

Авто зам дээрх хяналтыг хэрэгжүүлэх цэгүүдийг тээврийн хэрэгсэл хаазлаж хурдасч байгаа замын хэсэгт хийх бөгөөд ерөнхийдөө нэг эгнээ бүхий өгсүүр зам байна. Тээврийн цагдаагийн албатай хамтран олон эгнээтэй авто замын хэсгийг түмп ашиглан хэг эгнээгээр хязгаарлахаар зохицуулна.

(2) Авто зам дээрх хяналтын цэгүүдийн эгнээний хязгаарлалт

Авто зам дээрх хяналтыг хэрэгжүүлэх цэгүүд нь нэг эгнээтэй байна. Тээврийн цагдаагийн албатай хамтран олон эгнээтэй авто замын хэсгийг түмп ашиглан хэг эгнээгээр хязгаарлахаар зохицуулна. Ерөнхийдөө нэг эгнээтэй хэсгийн урт нь 200м байх ба 150м явах чиглэлд RSD суурилуулна. Нэг эгнээтэй хэсэг дууссаны дараа 100 метрийн урд замын хэсэг байгуулж, зөрчилтэй тээврийн хэрэгслийг зогсооно.



(3) RSD суурилуулалт

Хавсаргасан RSD5700 багаж ашиглалтын зааврын дагуу RSD-г байршуулж ашиглана.

(4) Авто замын хяналтыг хэрэгжүүлэх

RSD-ийг Автотээврийн үндэсний төв, НАОБТГ хамтран суурилуулж, ажиллуулна. RSD (UVsmoke) хэт ягаан туяаны утааны хэмжилтийн үзүүлэлт 25-аас дээш гарсан тээврийн хэрэгслийг зөрчил гаргасан тээврийн хэрэгсэл зогссон хэсгийн замын цагдаатай радиогоор холбогдож тээврийн хэрэгслийг

зогсооно.

НАОБТГ-ын агаарын чанарын хэмжилт зохион байгуулалтын хэлтэс, хяналт шалгалтын хэлтсээс эзэмшигчид торгууль /МУ-ын зөрчлийн тухай хуульд тусгасан заалтын дагуу/ ноогдуулж, тээврийн хэрэгсэл эзэмшигчид замын хөдөлгөөнд оролцохыг хориглох шийдвэрийг гаргана. ЗТХЯ-ны сайд болон Нийслэлийн Засаг даргын захирамжаар батлагдсан замын хөдөлгөөнд оролцохыг хориглох журмын дагуу тээврийн хэрэгсэл эзэмшигчид (1) Нийслэлийн гэрчилгээтэй тоосонцор бууруулах төхөөрөмж (исэлдүүлэх катализатор буюу DPF)-ийг тоноглож хөдөлгөөнд оролцох шаардлага тавих (2) MNS-д заасан 40%-ийн тортогжилтыг хангах Евро IV ба түүнээс дээш стандартын автомашинаар солих шаардлага тавих. (3) Стандартын шаардлагад нийцүүлэн засвар үйлчилгээ хийлгэх шаардлага тавих (шинэ үед стандартын шаардлага хангасан Евро IV ба түүнээс дээш стандартын тээврийн хэрэгсэл).

Хэрэв стандартын хэмжээнээс хэтэрсэн тээврийн хэрэгсэл бараг байхгүй болсон тохиолдолд MNS стандартын зөвшөөрөгдөх тортогжилтыг 25% болгон чангаруулан шинэчилж, РМ-ын ялгарал илүү багатай тээврийн хэрэгслийг нэмэгдүүлэх зорилгоор авто зам дээрх хяналт шалгалтыг хэрэгжүүлнэ.

3. Замын хөдөлгөөнд оролцохыг хориглох журмыг хэрэгжүүлэх зохион байгуулалт
Голлох байгууллагууд журмыг хэрэгжүүлэхтэй холбоотой дараах ажлыг хариуцна.

Хариуцах ажил	Хариуцах байгууллага
ЗТХЯ-ны сайд болон Нийслэлийн Засаг даргын захирамж	ЗТХЯ, НАОБТГ
Авто зам дээрх хяналтын үед RSD-ээр хэмжилт хийх	АТҮТ, НАОБТГ-ын агаарын чанарын хэмжилт зохион байгуулалтын хэлтэс
Замын хяналт шалгалтын явцад зөрчил гаргасан тээврийн хэрэгсэлд зааварчилгаа	Цагдаагийн ерөнхий газар, НАОБТГ-ын агаарын чанарын хэмжилт зохион байгуулалтын хэлтэс, хяналт шалгалтын хэлтэс

4. Журмыг хэрэгжүүлэх аргачлал

- (1) Авто зам дээрх хяналтыг хэрэгжүүлэх

Авто зам дээрх хяналт шалгалтыг сард нэг удаа 10-12, 13:30-15:30 цагийн хооронд зохион байгуулна. RSD-ыг зам дагуу байршуулж, дайран өнгөрч буй тээврийн хэрэгсэл UV smoke-25 ба түүнээс дээш утаатай бол тус тээврийн хэрэгслийг зогсоож, зөрчил гаргасан тээврийн хэрэгслээс торгуулийн арга хэмжээ авч, утааг сайжруулах чиглэлээр зааварчилгаа өгнө.

- (2) Авто зам дээрх хяналт шалгалтын зардал

Замын хяналт шалгалтыг хэрэгжүүлэх зардлыг ЗТХЯ-ны сайдын захирамж эсвэл Нийслэлийн засаг даргын захирамж гаргах үед ажлын хэсгийн удирдамжид холбогдох байгууллагуудын зардлыг тодорхой тусгаж оруулах шаардлагатай.

RSD5700-ын багаж ашиглалтын заавар

1. Тээврийн хэрэгслийг зогсоох

- Аваарын дохиог ажлуулж зогсооно.
- Аюулгүйн хантааз өмсөж, түмпүүдийг байршуулна. (хоорондын зай 5 алхам)
- Байгаль орчны хэмжилтийн самбарыг байрлуулна (хөлтэй самбар)
- Тээврийн хэрэгслийн аваарын дохиог унтраана



Зураг 1. Хэмжилтийн төхөөрөмж суурилуулах жишээ (хэмжилтийн машин ба самбар)

2. Цахилгаан үүсгүүрийг ажлуулах

- Шатахуун түлштэй эсэхийг шалгах
- Асаах товчийг ON байрлалд шилжүүлж асаахад бэлдэнэ.
- Цахилаан үүсгүүрийг байрлуулсан газрыг нягтлана. (Цахилгаан үүсгүүрийг салхины доор байрлуулж, аль болох хэмжилтийн төхөөрөмжөөс холдуулна)
- Цахилгаан үүсгүүрийг ажиллуулна.



Зураг 2. Хэмжих төхөөрөмжийг суурилуулах жишээ (генератор)

3. SDM-ыг байрлуулах

- SDM-ыг тэгш гадаргуутай газар байрлуулна.
- SDM-ын эх биеийг зориулалтын тавцан дээр байрлуулна.
- SDM-ын хажууд SCU (санах ой компьютер)-ыг байршуулна.
- Тэжээлийн зориулалттай бүдүүн кабелиар SCU болон SDM-ыг холбоно.
- Мэдээлэл дамжуулах зориулалттай нарийн кабелиар SCU болон SDM-ыг холбоно.



Зураг 3. SDM (баруун) ба SCU (зүүн) урд тал



Зураг 4. SDM-ийн арын хэсэг



Зураг 5. SCU-ийн арын хэсэг

4. SDM-ыг асаах

- SDM-ын унтраалгыг ON байрлалд шилжүүлнэ.
- SCU-ын улаан товчийг дарна.
- SDM-ыг ассан эсэхийг шалгана. (Эргэдэг толины эргэлдэх чимээ, тохируулгын үүрний линз хөдөлж буй чимээ, эсвэл лазер туяа гарч байгаа эсэх)

5. Тоног төхөөрөмж суурилуулах

- Хурд, хурдатгал хэмжигчийг байрлуулна (Emitter/Detector Bar)
- Хурд, хурдатгал хэмжигчийг SDM-тэй холбоно.
- Тохируулгын хийг SDM-ийн хажууд байрлуулна.
- Тохируулгын хийн хоолойг SDM-д холбоно
- RSD-ын камерт зориулсан хөлийг суурилуулна.
- RSD-ын камерыг зориулалтын хөлний дээр суулгана
- RSD-ын камер болон SCU-ыг зориулалтын холбох кабелиар холбоно.



Зураг 6. Хэмжих хэрэгслийг суурилуулах жишээ (SAM, SAM-д зориулсан зорилтот бар, CCM, шалгалт тохируулгын хий)



Зураг 7. Хэмжих хэрэгсэл суурилуулах жишээ (өнгөт камер)

6. Эсрэг талын төхөөрөмж угсралт

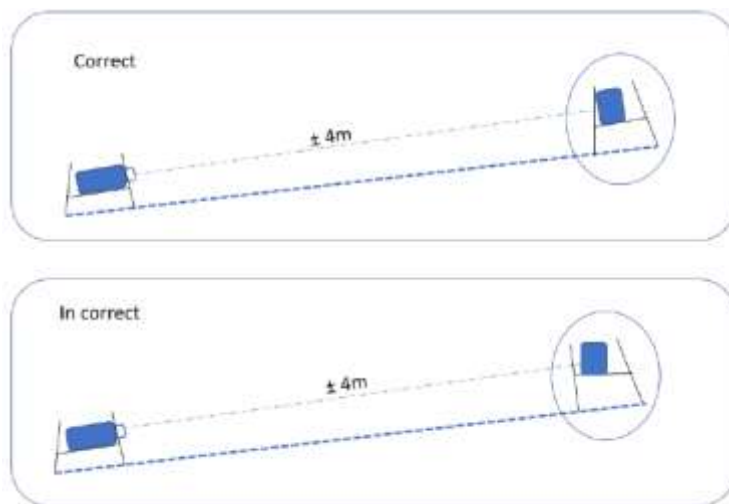
- Толийг харалдаа байрлуулна.
- Хурд, хурдасгуур хэмжигчийн толийг байршуулна.

7. SDM болон толины тэгш бусыг тохируулах

- SDM-ын тэгш бус (замтай тэгш хэмтэй)-ыг тохируулна. (зориулалтын тэгш бус ашиглана)
- Замын хөндлөн налууг хэмжих
- SDM-ыг замын хөндлөн налууд тааруулан тохируулна.
- Лазер туяаны өндрийг 26 см болгож тохируулна уу (тэгш бусын тохируулгыг дахин шалгана)
- Толины хэвтээ байдлыг тохируулна (замтай параллель)
- Толин тусгалыг замын хөндлөн налууг тохируулна.
- Лазер толины голд байрлах зорилтот (тойрог) таарч байхаар өндрийг тохируулна.(тэгш бусын тохируулгыг дахин шалгана)

- Товлосон тойргийн төв руу чиглүүлж, SDM-ийн үндсэн биеийг байрлуулсан хөлөөр тохируулна.

Тайлбар: Хэрэв та SDM болон толин тусгалыг замын хөдөлгөөний чиглэлтэй параллель байхаар хэвтээ байрлуулж, замын хөндлөн огтлолын налуу нь SDM болон толин тусгалтай ижил байвал улаан туяа аяндаа гарч ирнэ. бараг л толины төв рүү очих ёстой. Хэрэв тийм биш бол та толин тусгал талын өндрийг дахин тохируулах хэрэгтэй болно. Товчхондоо, улаан туяа нь замын хөндлөн огтлолтой параллель байх ёстой.



Зураг 8. Түвшин тохируулах жишээ (хөндлөн чиглэлийн зам)



Зураг 9. Лазер туяаны зөв байрлалын жишээ (туяаг загалмайн голд тусах байдлаар тохируулна уу (зураг дээрх улаан тойрог)

8. SCU-ыг ачаалах (Таблет ашиглах)

- Remote desktop-оор холбогдоно. (WIFI-ын холболтыг шалгах, нууц үг байхгүй)
- RSD NextGen System-ыг ачаална. (Айкон дээр давхар товшино)
- UserName сонголтын хамгийн дээд талыг сонгож, Login товчийг дарна.



10. NextGen software

9. Камерын тохиргоо

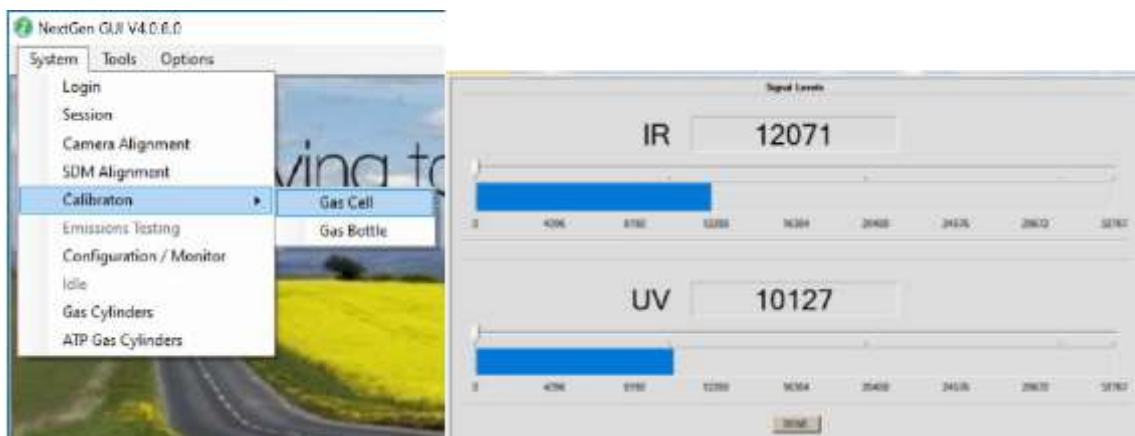
- Камерыг дэлгэцэнд харагдах байдлаар тохируулж байршуулна.

10. Тохиргоо буюу калиброк

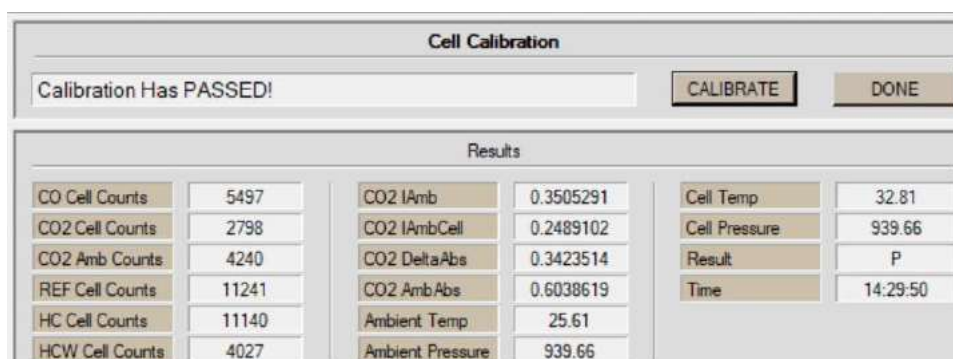
- System-ын менюнээс Calibration-ыг сонгож, гарч ирэх цонхноос GasCell-ыг сонгоно.
- UV:10000-аас дээш, IR:10000-дээш тоон үзүүлэлттэй эсэхийг шалгаж, calibrate товчийг дарна.
- Тохиргоо дуусч, Pass гэсэн бичиг гарна.

Тайлбар) UV болон IR нь тухайн үеийн нөхцөл байдлаас шалтгаалан 10,000-аас хэтрэхгүй байж болно.

Хэрэв 7-р алхам зөв хийгдсэн бол улаан туяа нь толины төвд байх ёстой бөгөөд SDM-ийн нэг хөл болон цацрагийн чиглэлийг нарийн тохируулахын зэрэгцээ IR ба хэт ягаан туяа хамгийн өндөр байх цэгийг олдог. Өнөөг туршлагаас харахад хамгийн их IR нь 7000, хэт ягаан туяа нь 10000 орчим байдаг. Хэрэв 5000-аас бага бол шалгалт тохируулга хийхгүй. Дээрх нарийн тохируулга нь асуудлыг засахгүй бол SDM болон толин тусгал хоорондын зайг богиносгох шаардлагатай. Мөн шалгалт тохируулгын үед тухайн газрыг аль тээврийн хэрэгсэлгүй байлгах хэрэгтэй. Заримдаа машин өнгөрч байсан ч амжилттай тохируулга болдог ч машинаас бохирдсон хий байгаа тохиолдолд хийсэн бол дараагийн хийн тохируулга амжилтгүй болдог. (P нь 3 удаа биш)



Зураг 11. Үндсэн цэсийн дэлгэц (зүүн) ба SDM зэрэгцүүлэх дэлгэц (баруун)



Зураг 12. Эсийн шалгалт тохируулгын дэлгэц

11. Хэмжилтийг эхлүүлэх

- System-ын менюний Emissions Testing-ыг дарна.

Тайлбар: Хэмжилт хийх явцад дэлгэц идэвхгүй дэлгэц рүү буцах тохиолдолд байдаг. (Зураг 10-ын login буюу нэвтрэх цонхгүй дэлгэц) Энэ тохиолдолд улаан туяа буруу байрлалтай байж магадгүй тул та 10-аас дахин эхлэх хэрэгтэй.

12. 2 цаг тутамд баллонтой хийн тохиргоо хийх (Өглөө 11 дэхь үйлдлийн дараа шууд эхлүүлнэ)

- Хэмжилт 2 цагийн хугацаа өнгөрөхөөс өмнө (10 минутын өмнө) дэлгэцийн зүүн талд байрлах IP1 товчийг дарна. (Хийн тохируулга хийж дуусмагц хугацаа нэг цагаар тохирсон байна. Үүний дараа хэмжилтийг нэг цагийн турш үргэлжлүүлж болно.)
- Баллонтой холимог хий А (NO, CO, CO₂, HC)-ний үндсэн хавхлагыг онгойлгож, хоёрдогч даралтыг 0.1кра болгож тохируулна.
- Хийн тохируулгын дэлгэц нээгдэх тул Next товчийг сонгож дараа нь Audit товчийг дарна.
- Audit дээр дарах бүрт Х эсвэл Р үсэг нэмэгддэг. Хэрэв PPP ба Р гурван удаа үргэлжилбэл хий шалгах тохируулга дуусч, дэлгэц баллон 2 руу шилжинэ.
- Р-ын ард Х гарч ирвэл DONE товчийг дарж дахин эхлүүлнэ.
- Хэвийн байдлаар дуусмагц баллон А-ын хавхлагыг хаана.
- Баллонтой холимог хий В (NO, CO, CO₂, HC)-ний хавхлагыг онгойлгож, хоёрдогч даралтыг 0.1кра болгож тохируулна.

- Next товчийг сонгож дараа нь Audit товчийг дарна.
- Audit дээр дарах бүрт CVAResult-д X эсвэл P үсэг нэмэгддэг. Хэрэв PPP ба P гурван удаа үргэлжилбэл хий шалгах тохируулга дуусч, дэлгэц CO (ногоон) болно.
- Хэвийн байдлаар дуусмагц хийний баллоны хавхлагыг хаана.

Тайлбар: Хэрэв X нь 10 удаа үргэлжилж, P 3 удаа хүрэхгүй бол Done товчийг дараад 10 дугаарын Cell calibration хийх хэрэгтэй. Аудит товчийг дарахад Зураг 13-ын үр дүн баганад X тэмдэг гарч ирэх ба Зураг 14-ийн зүүн доод талд (шар, цэнхэр эгнээ) нэмэгддэг. Хэрэв нэмэгдээгүй бол Аудит зөв ажиллахгүй байна. Энэ тохиолдолд та дахин тохируулга хийх, эсвэл бүр дордвол системийг унтрааж, дахин эхлүүлэх шаардлагатай болно. Хэрэв таны тохируулгын хий дуусч, шинэ хийн баллон холбосон бол Sesson's GasCylinder-д хийн концентрацийг дахин оруулна.

Audits

1P Status	X
1P Results	
1P Target Time	
2P Restarts	
2P Exp. Time	
Bookend Status	O

One Point Audit

Please Connect Described Gas Cylinder and Press Next

Parameters

Bottle ID	A	Blend ID	Z	CO2 Bottle Value	12.04
Description	EKM2BPK	Expiration Date	05/15/2016	Manufacturer	SC

Gas	CO	HC	NO	NO2
Bottle Value	4.61	1217	1978	0
Ideal Bottle Value	4.02	1219.57	1982.17	0.00
Tolerance	-10% +10%	-10% +10%	-10% +10%	-150 +150
Limit	3.62 4.42	1097.61 1341.52	1783.95 2180.39	-150.00 150.00

CO HC NO NO2

Puff # CO CO2 HC NO NO2 Result

Зураг 13. Аудитын дэлгэц

One Point Audit

System Is Ready For Auditing

Parameters

Bottle ID	A	Blend ID	Z	CO2 Bottle Value	12.04
Description	EKM2BPK	Expiration Date	05/15/2016	Manufacturer	SC

Gas	CO	HC	NO	NO2
Bottle Value	4.01	1217	1978	0
Ideal Bottle Value	4.02	1219.57	1982.17	0.00
Tolerance	-10% +10%	-10% +10%	-10% +10%	-150 +150
Limit	3.62 4.42	1097.61 1341.52	1783.95 2180.39	-150.00 150.00

CO HC NO NO2

Puff # CO CO2 HC NO NO2 Result

Puff #	CO	CO2	HC	NO	NO2	Result
3	5.97	10.6	1487	3844		X
	+48.42%		+21.87%	+98.96%		
4	4.01	12.08	1253	1936		X
	-0.29%		+2.71%	-2.35%		
5	3.94	12.14	1211	1813		P
	-2.86%		-8.74%	-8.53%		

Audits

1P Status	GO
1P Results	XPPXPPP
1P Target Time	20:30:25
2P Restarts	
2P Exp. Time	
Bookend Status	O

1P1 1P2 ATP

Зураг 14. Аудитын жишээ

13. Хэмжилтийн төгсгөл

- 1 өдрийн хэмжилт дуусмагц EndSession товчийг дарж дуусгана.
- 1 өдрийн файлуудыг шахсан файл хэлбэртэй хадгалагддаг.
- Үр дүнгийн файлыг USB санах ой руу хуулж авна..

Тайлбар) EndSession товчийг дарсны дараа ZIP файл үүсэх бөгөөд үүнд хэсэг хугацаа шаардагдана. Өгөгдөл нь DҮRSD data folder дахь хэрэгжүүлсэн огнооны ZIP файль үүсдэг. Хэрэв ямар нэг асуудлын улмаас системийг дахин эхлүүлэх шаардлагатай бол EndSession-г ажиллуулахгүйгээр системийг дахин эхлүүлэх шаардлагатай.

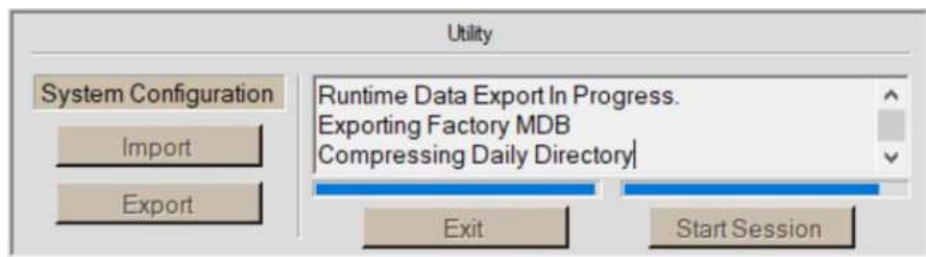


Fig14. Screen of end session

Сайжруулсан түлшний загвар төсөл

Ажлын хэсэгт зориулсан хувилбар

2019 оны 3 сар

ЖАЙКА-ын зөвлөх ЭНДО Хажимэ

“Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний чадавхыг бэхжүүлэх төсөл” (3-р үе шат)

1

Агуулга

- Танилцуулга
 - Сайжруулсан түлшний загвар төслийн дэлгэрэнгүй
 - Төслийн ажлын цар хүрээ
 - Хэрэгжүүлэх газар
 - Сайжруулсан түлш
 - Урьд хийгдсэн шаталтын туршилтын дүн
 - Загвар төсөлд ашиглах сайжруулсан түлшний санал
 - Сайжруулсан түлшний танилцуулга
 - Төслийн эхний шатанд ашиглах сайжруулсан түлшийг сонгох процесс
- Сайжруулсан түлшний загвар төслийн ажлын хуваарь

2

1. Танилцуулга

1.1 Зорилго

Сайжруулсан түлшний үр дүнг баталгаажуулахын тулд агаарын чанарын хэмжилт хийх орчин бүрдсэн гэр хорооллыг сонгож, тухайн хэсгийн айл өрхөд сайжруулсан түлшийг тарааж, одоо хэрэглэж буй түлш болон сайжруулсан түлшийг шатаах үеийн агаарын бохирдлыг харьцуулах.

Одоо хэрэглэж буй түлш: Түүхий нүүрс, угаасан нүүрсний баяжмалын алийг нь сонгох талаар судлаж байгаа.

Сайжруулсан түлш: Жижиг брикет, хагас кокс, бионүүрсэн шахмалын дотроос 2 төрлийг сонгоно.

1.2 Аргачлал

Загвар төслийг хэрэгжүүлэх 1 км радиусын доторх айлд сайжруулсан түлшний 1 сарын хэрэглээг тарааж, хэмжилт хийх тохиромжтой нөхцөлтэй 3-аас доошгүй өдөр PM10, PM2.5, SO₂ -ын хэмжилт хийнэ. Энэ туршилтын өмнөх болон дараах 1 сарын хугацаанд энгийн одоо хэрэглэгдэж буй түлшний шаталтыг мөн адилхан байдлаар хэмжилт хийнэ.

1.3 Газар

Бусад газрын агаарын бохирдол утааны нөлөө бага байхаар газрыг сонгоно.

3

2. Загвар төслийн дэлгэрэнгүй

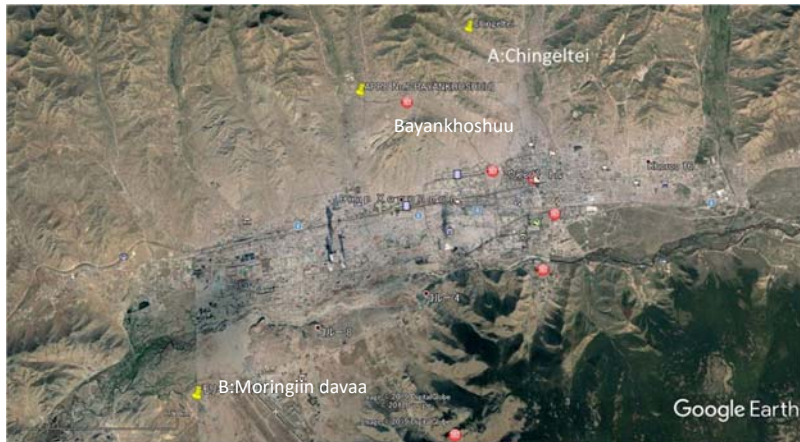
2.1 Төслийн ажлын цар хүрээ

	Агуулга
1. Айл өрхийн тоо	•Гэр хороололд 1 км радиусын доторх газарт 1,250 айл өрх, зуухны дундаж тоо : 2 ш/айл гэж үзэх
2. Түлшний зарцуулалт	•3,000 кг ÷ 7 сар ÷ 30 өдөр = 14.3 кг/зуух •хоног
3. Сайжруулсан түлшний хэрэглээ	• 14.3 кг × 28 өдөр × 1,250 айл × 2 зуух =1,000 тн
4. Хэрэгжүүлэх хугацаа	•Өмнөх хэмжилт: 12 сар, Сайж. түлшний туршилт: 1 сар, Дараах хэмжилт: 2 сард гэж төлөвлөх
5. Хэмжилтийн өдрийн тоо	•Салхигүй, цасгүй 3-аас доошгүй өдрийг сонгох
6. Хэмжилтийн аргачлал, цаг хугацаа	•АББГ-ын хөдөлгөөнт харуулыг төсөл хэрэгжих газарт байлгаж, PM10, PM2.5, SO ₂ -ын агууламжийг хэмжих. •Цагийн хувьд тусд нь ярилцаж судлах

4

2.2 Хэрэгжүүлэх газар

•Одоогийн байдлаар дараах зурагт үзүүлсэн 4 газар (А~Б)- ыг судалж байгаа. Цаашид өөр санал гарвал нэмнэ.



5



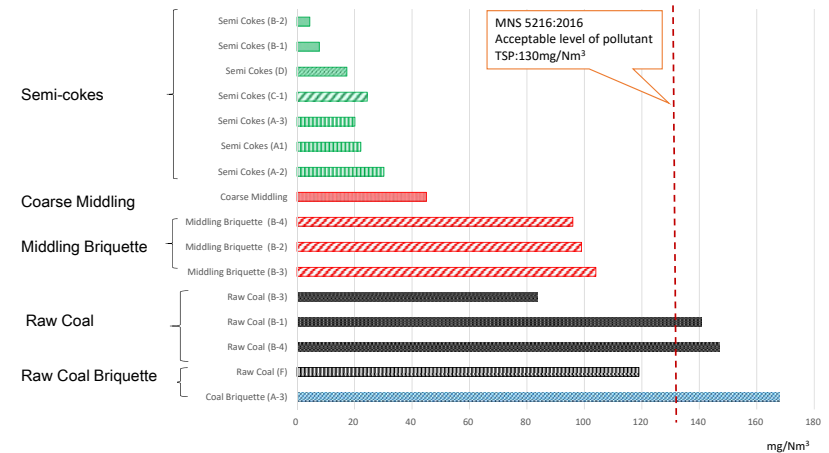
6



1629

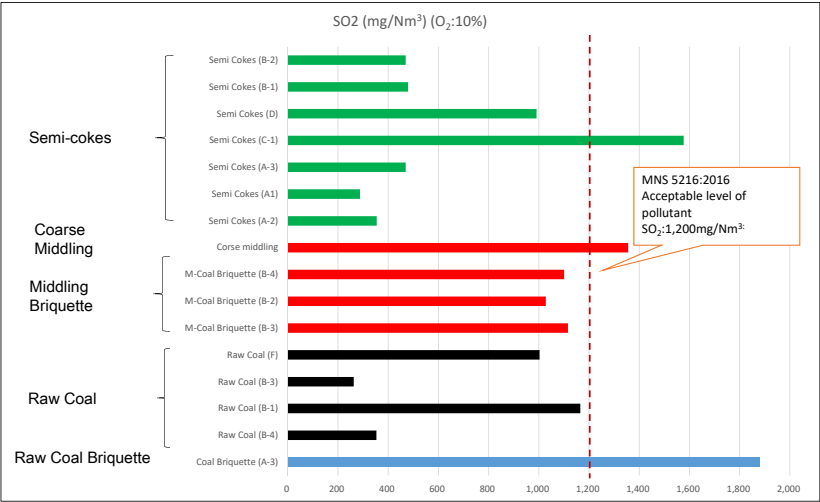
3. Сайжруулсан түлш

3.1 Түлшний TSP



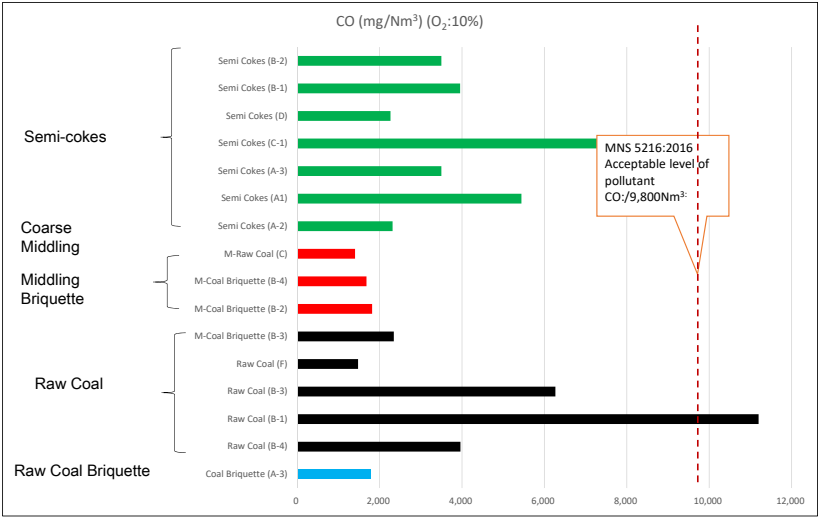
8

3.1 Утааны хийн хэмжилтийн дүн (SO₂)



9

3.1 Утааны хийн хэмжилтийн дүн (CO)



10

3.2 Загвар төсөлд ашиглах сайжруулсан түлшний санал

Загвар төсөл	Агуулга
1-р шатны туршилт (2020.01)	Дараах сайжруулсан түлшний шаталтын туршилтын дүн, үйлдвэрлэх боломжийг судалсаны үндсэн дээр шийдвэрлэх
	① Жижиг хэмжээтэй нүүрсэн шахмал түлш (25 мм × 30 мм × 18 мм, хүхэргүйжүүлэгч хольсон)
	② Хагас коксон шахмал түлш (Хүхэргүйжүүлэгч холих эсэхийг түүхий эдээс хамаарч судлах)
2-р шатны туршилт (2021.01)	③ Нүүрсэн шахмал түлш (40 мм × 40 мм × 25 мм, хүхэргүйжүүлэгч хольсон)
	Дараах сайжруулсан түлшний шаталтын туршилтын дүн, үйлдвэрлэх боломжийг судалсаны үндсэн дээр шийдвэрлэх
	④ Биомассын хольцтой нүүрсэн шахмал түлш (Биомасс нь жингийн 10-15% , хүхэргүйжүүлэгч хольсон нүүрсэн шахмал түлш)
	① Жижиг хэмжээтэй нүүрсэн шахмал түлш (25 мм × 30 мм × 18 мм, хүхэргүйжүүлэгч хольсон)

11

3.3 Сайжруулсан түлшний танилцуулга

- ② Хагас коксон шахмал түлш, ③ Нүүрсэн шахмал түлшийг танилцуулах шаардлагагүй учраас энд:
① Жижиг хэмжээтэй нүүрсэн шахмал түлш, ④ Биомассын хольцтой нүүрсэн шахмал түлшний талаар танилцуулна.

① Жижиг хэмжээтэй нүүрсэн шахмал түлш

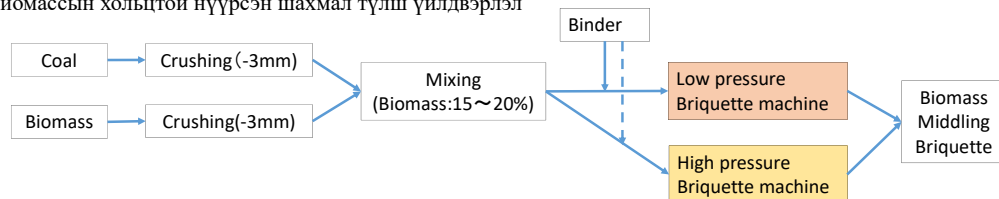
Мозанбек улсад хийгдсэн нүүрсэн шахмал түлшний туршилтын дүнд өндөгний хэмжээтэй (Egg size) жижиг нүүрсэн шахмалын тоосонцрын ялгарал бага байсан тул мөнгөлд шаталтын туршилт хийж, судалж үзэх.

		Dimension of Briquette		
Dust	Middling coal	Small (mm) 32L x 26W x 18T	Big (mm) 44L x 44W x 26T	Reduction Ratio of dust
	Tailing pond coal	25 mg/Nm³	66 mg/Nm³	62 %
		17 mg/Nm³	59 mg/Nm³	71 %

12

④ Биомассын хольцтой нүүрсэн шахмал түлш (1)

Биомассын хольцтой нүүрсэн шахмал түлш үйлдвэрлэл



Тоосонцрын ялгарал багатайн шалтгаан

Биомасс нь нүүрснээс бага температурт шатдаг учраас нүүрс асалтын үед ялгарах дэгдэмхийн нэгдэл болон тоосонцорыг биомасс нь шатаадаг юм.

Давуу тал

1. Асалт сайтай, асаагч бага хэрэглэнэ.
2. Дэгдэмхий найрлага ихтэй нүүрсийг ашиглах боломжтой учраас гал ассанаас хойш температур хурдан нэмэгддэг.
3. Өндөр даралтын пресслэгч ашиглах тохиолдолд барьцалдуулагч хэрэглэхгүй байх боломжтой тул үйлдвэрлэлийн өртөг хямд болох.
4. Үйлдвэрлэх технологи хялбархан.

Одоогийн нүүрсэн шахмал түлшний үйлдвэр

Биомасс жингийн 15-20%-д хольж, биомасстай нүүрсэн шахмал болгох боломжтой

13

④ Биомассын хольцтой нүүрсэн шахмал түлш (2)

УБ хотын ойр орчимд биомасс байгаа эсэх ?

Ашиглах боломжтой биомасс → Үр тарианы хог хаягдал, малын баас, тахианы сангас, модны үртэс зэрэг

УБ хотын хэмжээнд шаардлагатай сайжруулсан түлшний хэмжээ : 600 мян.тн → Шаардлагатай биомассын хэмжээ : 90 мян.тн-120 мян.тн (жин 15%~20%)

Дараах хүснэгт үзүүлсэн 2015 оны судалгааны дүнгээр зөвхөн үхрийн баас 140 мян.тн (жин 20%) , бусад биомассыг оруулбал УБ хотын орчмоос ашиглах боломжтой биомассыг хангалттай олж чадах.

Мал гэжээх хугацаа	200 өдөр
Үхрийн баасны хэмжээ	20 кг/хоног
Жилийн ялгарлын хэмжээ (чийг 0%)	2.1 тн/жил

Тайлбар: 200 өдрийг жилийн ялгарлын хэмжээ гэж үзсэн

Дүүрэг	Үхэр 2015 он (тоо толгой)	Жилийн ялгарал (тн)	
		(W=0%)	(W=20%)
Хан-Уул	11,874	24,935	29,922
Баянзүрх	11,291	23,711	28,453
Сонгино-Хайрхан	22,481	47,210	56,652
Сүхбаатар	2,276	4,780	5,736
Чингэлтэй	72	151	181
Баянгол	0	0	0
Налайх	8,932	18,757	22,509
Нийт	56,926	119,545	143,454

14

④ Биомассын хольцтой нүүрсэн шахмал түлш (3)

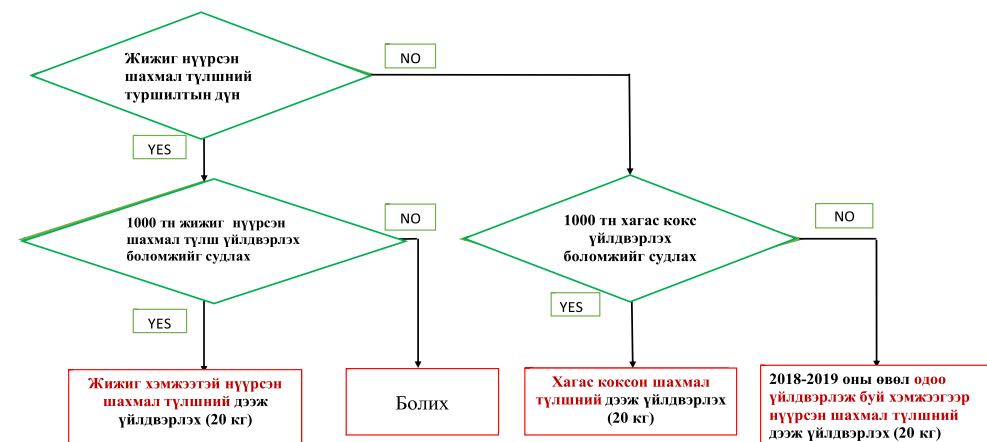
Биомассын хольцтой нүүрсэн шахмал түлшийг их хэмжээгээр үйлдвэрлэхэд хүндрэлтэй асуудал

1. Биомассын чийгийг хянах
Чийг бага байх тусам сайн чанарын шахмал түлш болдог тул өртөг багатай хатаах аргыг судлах шаардлагатай.
2. Биомассыг жижиглэж бутлах
-3 мм болгож жижиглэх шаардлагатай. Их хэмжээгээр жижиглэхэд тусгай бутлагч машин хэрэгтэй.
Энэ удаагийн загвар төслийн хүрээнд 0.5 тн/цаг хүчин чадалтай бутлагчыг авч туршиж үзэхээр төлөвлөж байна.
3. Барьцалдуулагч, өндөр даралтын пресслэгчийн судалгаа
4. Биомасс цуглуулах арга
Тариаланч, малчдаас хуурай биомассыг худалдан авах системийг бүрдүүлэх



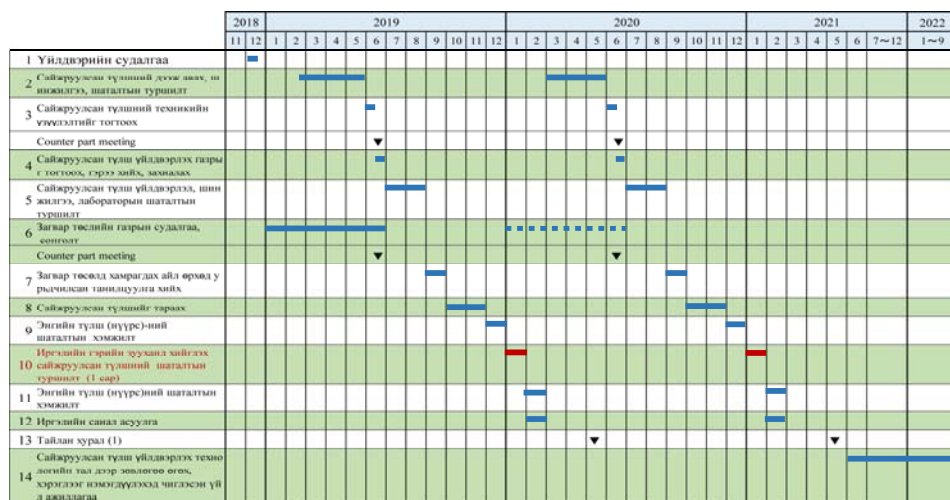
15

3.4 Төслийн эхний шатанд сайжруулсан түлшийг сонгох процесс



16

4. Сайжруулсан түлшний загвар төслийн ажлын хуваарь



17

Thank you for your attention



H. ENDO, Y. OTAKA, N. KOYANAGI
JICA Experts of Phase 3

18

Facebook мэдээ

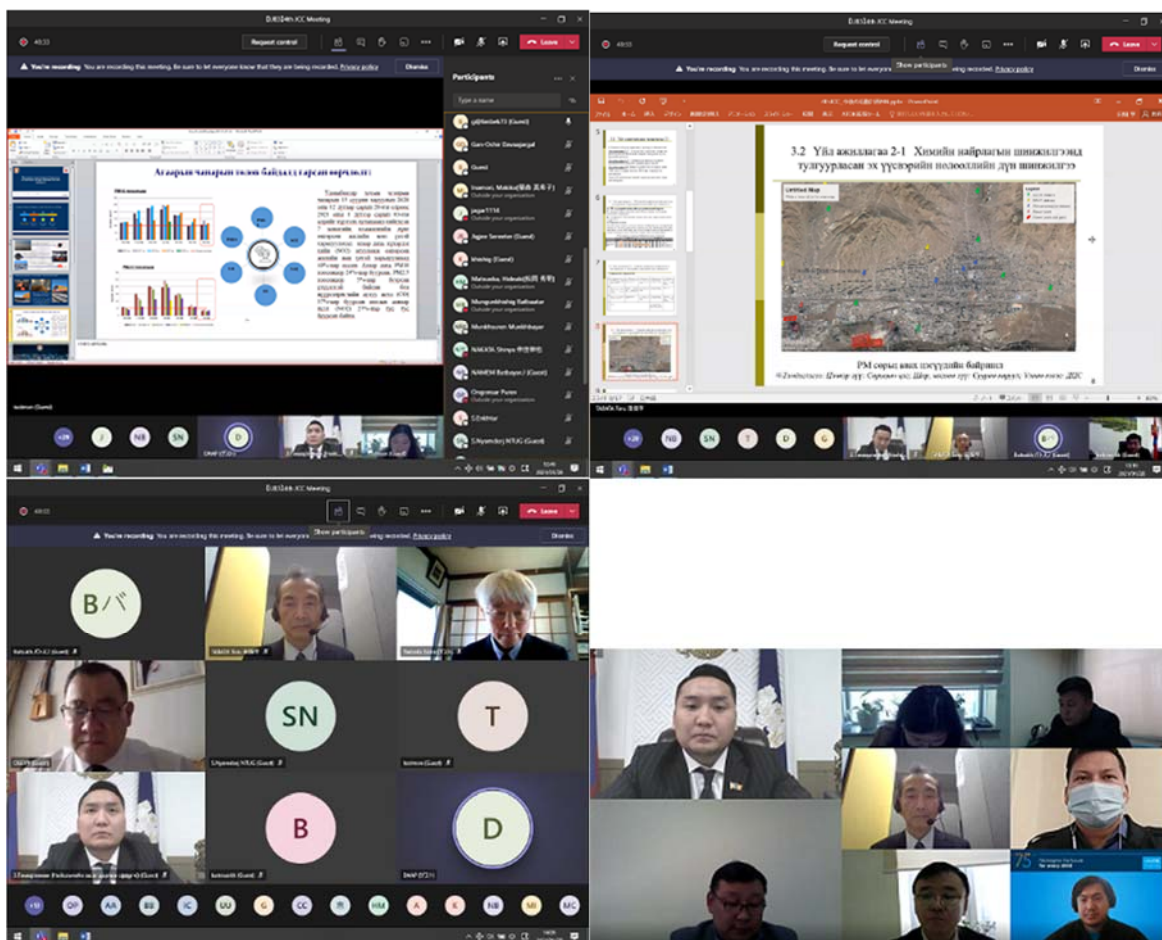
2018.12.13
【Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ бэхжүүлэх төслийн 3 дахь үе шат эхэлж, хамтарсан зохицуулах хорооны хурал зохион байгуулагдлаа.】 12/12 ны өдөр Нийслэлийн Агаарын бохирдлыг бууруулах газрын дарга Б.Цацралаар удирдуулсан хамтарсан зохицуулах хорооны хурал боллоо. Хуралд хамтран хэрэгжүүлэгч байгууллагуудын төлөөлөл оролцож, цаашид хэрэгжүүлэх арга хэмжээний талаар санал бодлоо солилцлоо. Жайка нь 4 жил 6 сар хэрэгжих тус төслөөр дамжуулан Улаанбаатар хотын Агаарын бохирдлыг бууруулах үйл ажиллагааг цаашид дэмжин ажиллах юм.
2018.12.17
【Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний чадавхыг бэхжүүлэх төслийн нээлтийн семинар 12 дугаар сарын 10-ны өдөр зохион байгуулагдлаа.】 БОАЖЯ, АББГ зэрэг засгийн газар болон нийслэлийн харьяа байгууллага, ДЦС-ын төлөөллүүд уг семинарт идэвхтэй оролцож, цаашид төслөөр хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны агуулгын талаар зөвшилдсөн. Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн техник хамтын ажиллагааны тус төсөл 4,5 жилийн хугацаатай хэрэгжих юм.
2019.06.10
【Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл (3-р үе шат) Төслийн Хамтарсан Зохицуулах Хороо (ХЗХ)-ны 2-р хуралдаан хуралдлаа】 2019 оны 6 сарын 7-ны өдрийн Нийслэлийн Агаарын бохирдолтой тэмцэх газар, төр захиргааны болон холбогдох байгууллага, олон улсын хандивлагч байгууллагууд оролцсон хуралдаанд төслийн зүгээс эхний хагас жилийн үйл ажиллагааны явцыг тайлагнаж, цаашдын төлөвлөгөөг танилцуулав. Мөн төслийн хэрэгжилтэнд тулгарч буй асуудлыг хэлэлцэн, санал бодлоо солилцож, Монгол талаас шийдэх арга замын талаар зарим санал, хүсэлтийг гаргалаа. ХЗХ-ны 3-р хуралдааныг энэ оны 12 сард зохион байгуулахаар төлөвлөж байна.
2019.09.30
【Улаанбаатар хотын Агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төслийн 3 дугаар үе шатны хэрэгжилтийн хүрээнд замын хөдөлгөөний эрчмийн болон замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлыг тодорхойлох судалгааны ажлыг зохион байгууллаа】 Улаанбаатар хотын авто замын сүлжээний 45 цэгт хөдөлгөөний эрчим болон зорчих хурдыг тодорхойлох 24 цагийн судалгааг амжилттай хэрэгжүүлж дууслаа. Энэхүү судалгаанд автотээврийн хэрэгслийн төрөл бүрээр хөдөлгөөний эрчмийн тооллого хийж бодит дата цуглуулсан бөгөөд судалгааны үр дүнд тулгуурлан автотээврийн хэрэгслээс үүдэлтэй агаар бохирдуулагч бодисын ялгаруулах хэмжээг тооцоолоход ашиглах юм. Мөн үүнтэй ижил судалгааг 2019 оны 12 сард дахин хэрэгжүүлэх бөгөөд энэ нь өвлийн улирлын хөдөлгөөний эрчим болон зорчих хурдыг тодорхойлох судалгаа болох юм. Түүнчлэн Улаанбаатар хотын төвийн 17 гэрлэн дохион уулзвар дээрх замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлыг тодорхойлох судалгааг мөн явууллаа. Энэхүү судалгаанд автотээврийн хэрэгслийн төрлөөр гэрлэн дохиогоор нэвтрэх чиглэл бүрээрх хөдөлгөөний эрчмийг тодорхойлсон бөгөөд судалгааны үр дүнд тулгуурлан гэрлэн дохион зохицуулалтын горимыг шинэчлэн тохируулахад ашиглах юм.

2019.12.08
【Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төслийн Хамтрагч тал-Ажлын хэсэг (Х/Т-АХ)-ийн хурал зохион байгуулагдав.】 2019 оны 12 сарын 3-ны өдрийн хуралд Орчны бохирдлыг бууруулах Үндэсний хороо, Цаг уур, орчны шинжилгээний газар, Нийслэлийн Агаарын бохирдолтой тэмцэх газар зэрэг холбогдох байгууллагууд оролцон, төслөөс жилийн хугацаанд хэрэгжүүлсэн үйл ажиллагааг тайлагнаж, цаашдын төлөвлөгөө, тулгарч буй асуудлыг хэлэлцэж, харилцан санал бодлоо солилцлоо. Тус төсөл нь цаашид 3 жил хагас үргэлжилж, УБ хотын агаарын бохирдлыг бууруулах чиглэлээр хамтран ажиллах юм.
2019.12.12
【“Улаанбаатар хотын Агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл-3”-ын ХЗХ-ны гуравдугаар хуралдаан зохион байгуулагдав.】 Тус хурал 2019 оны 12 дугаар сарын 5-ны өдөр Хангарди ордны 14 давхарын хурлын зааланд зохион байгуулдаж, Засгийн газрын болон Нийслэлийн гишүүн байгууллагуудын төлөөлөл оролцлоо. Төсөл эхэлсэнээс хойших 1 жилийн хугацаанд хэрэгжүүлсэн үйл ажиллагаа болон дараагийн 6 сарын хугацаанд хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны талаар дэлгэрэнгүй танилцуулж, ХЗХ-ны гишүүдийн зүгээс төслийн хэрэгжилтэд тулгамдаж буй асуудлуудыг хэрхэн шийдвэрлэх, цаашдын үйл ажиллагааг сайжруулах талаар идэвхтэй санал бодлоо солилцсон. Тус төслийн ХЗХ-ны ээлжит 4 дүгээр хуралдааныг 2020 оны 5 сард зохион байгуулахаар төлөвлөөд байна.

2021.02.03

【Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл (3-р үе шат)-ийн ХЗХ-ны 4 дүгээр хуралдаан зохион байгуулагдав】

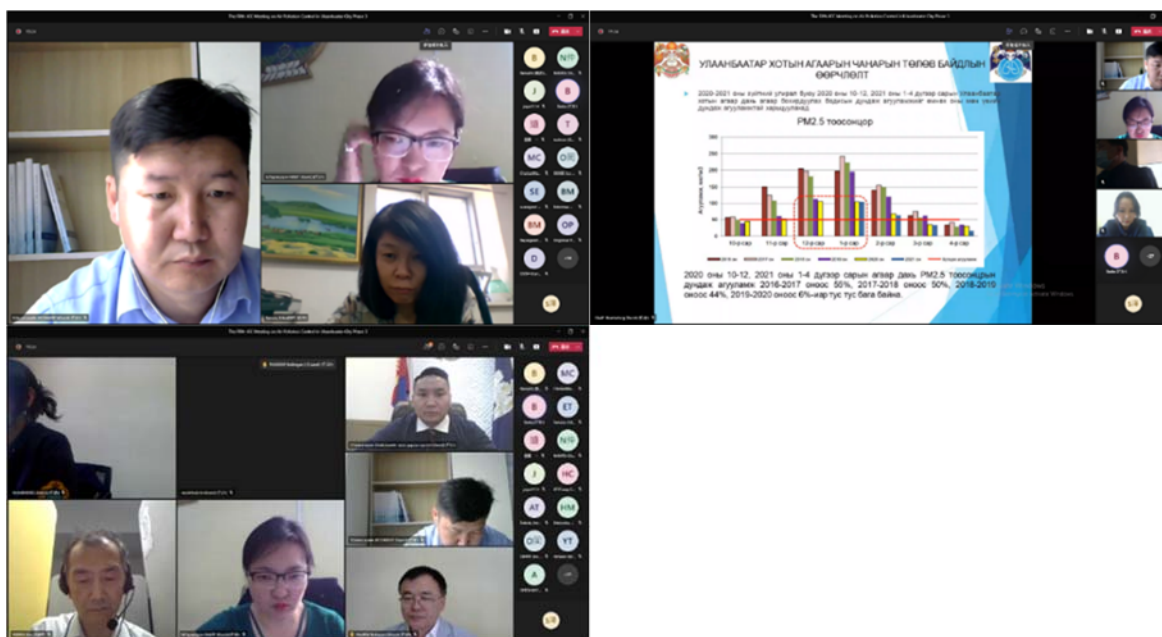
ХЗХ-ны 4 дүгээр хуралдааныг 2021 оны 1-р сарын 28-ны өдөр цахим хэлбэрээр зохион байгуулав. Тус хуралдаанд Нийслэлийн Агаар, орчны бохирдлын асуудал хариуцсан төслүүдийн удирдагч, Х/Т-ын БОАЖЯ, УУХУЯ, НАБТГ, бусад төрийн болон нийслэлийн холбогдох байгууллагууд, япон талаас ЖАЙКА Төв газар, ЖАЙКА Монгол дахь төлөөлөгчийн газар, төслийн мэргэжилтний баг оролцлоо. Төслүүдийн удирдагч хуралдааныг нээж, НАБТГ-аас УБ хотын агаарын бохирдлын талаар товч танилцуулсаны дараа төслийн мэргэжилтний баг үйл ажиллагааны явц, цаашдын төлөвлөгөөг тайлагнаж, хэрэгжилтэнд тулгарч буй асуудлыг шийдвэрлэх талаар ХЗХ-ны гишүүд идэвхтэй хэлэлцэж, санал хүсэлт гаргасан. Дараагийн 5 дугаар хуралдааныг 2021 оны 6 сард зохион байгуулахаар төлөвлөж байна.



2021.06.30

【Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл (3-р үе шат)-ийн ХЗХ-ны 5 дугаар хуралдаан зохион байгуулагдав】

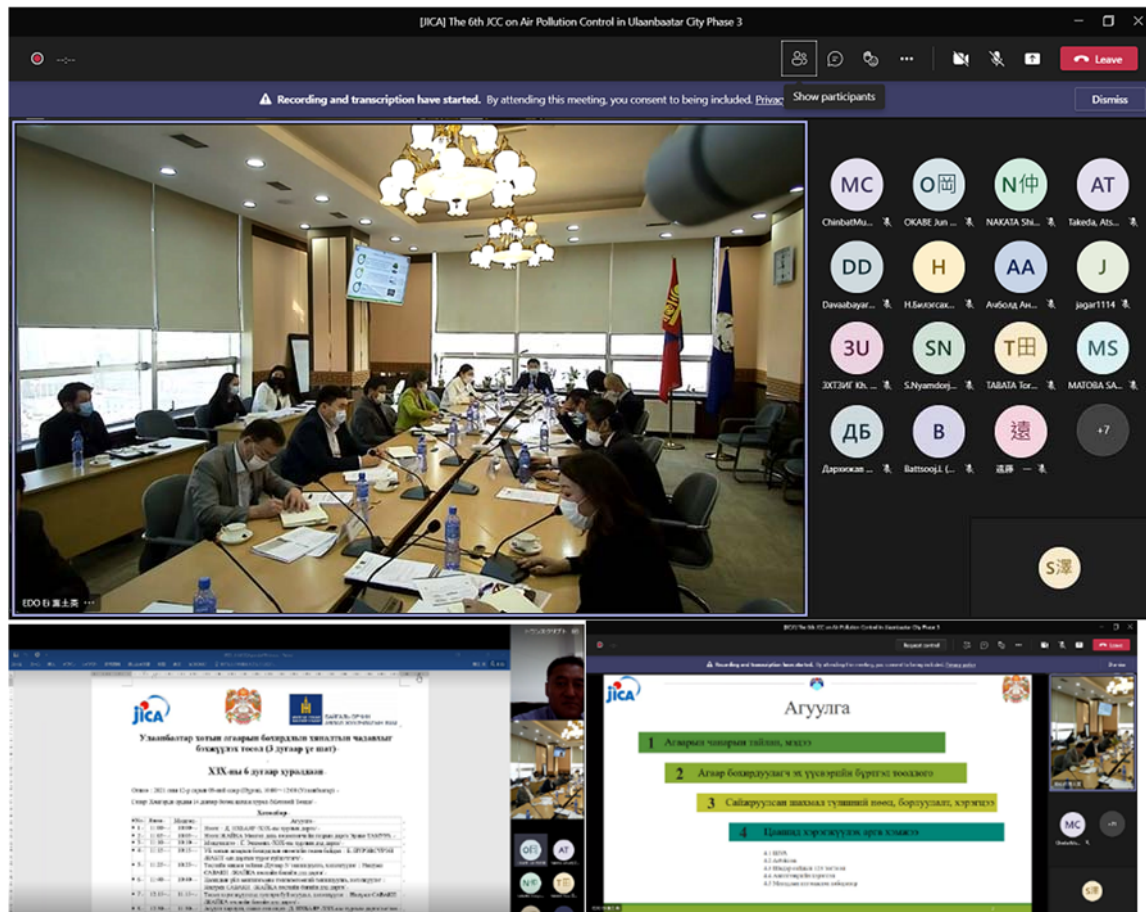
ХЗХ-ны 5 дугаар хуралдааныг 2021 оны 6-р сарын 24-ний өдөр цахим хэлбэрээр зохион байгуулав. Тус хуралдаанд монгол талаас Нийслэлийн Агаар, орчны бохирдлын асуудал хариуцсан төслүүдийн удирдагч, Х/Т-ын НАБТГ, ЦУОШГ, ОББҮХ-ны ажлын алба, ЗТХЯ, УУХҮЯ зэрэг төрийн болон нийслэлийн холбогдох 14 байгууллага, япон талаас ЖАЙКА Төв газар, ЖАЙКА Монгол дахь төлөөлөгчийн газар, төслийн мэргэжилтний баг, мөн ажиглагчаар АХБ болон НҮБ-ын Хүүхдийн сан (UNICEF) оролцлоо. Хуралдааныг төслүүдийн удирдагч нээж, НАБТГ-аас УБ хотын агаарын бохирдлын өнөөгийн төлөв байдлыг танилцуулан, төслийн мэргэжилтний баг үйл ажиллагааны явц, цаашдын төлөвлөгөөг тайлагнаж, тулгарч буй асуудлыг танилцуулсан. ХЗХ-ны гишүүдээс төслийн цаашдын төлөвлөгөө, асуудлыг шийдвэрлэх талаар олон санал, хүсэлт гаргасан. Дараагийн 6 дугаар хуралдааныг 2021 оны 12 сард зохион байгуулахаар төлөвлөж байна.



2021.12.14

【Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл (3-р үе шат)-ийн ХЗХ-ны 6 дугаар хуралдаан зохион байгуулагдав】

2021 оны 11 сараас цөөн тооны япон мэргэжилтэн монголд ирж, төслийн хэрэгжилт эхэллээ. ХЗХ-ны 6-р хуралдааныг 2021 оны 12-р сарын 9-ний өдөр Нийслэлийн Хангарьд ордны хурлын танхим болон цахим хосолсон байдлаар зохион байгуулав. Тус хуралдаанд монгол талаас Нийслэлийн агаар, орчны бохирдлын асуудал хариуцсан төслүүдийн удирдагч, Х/Т-ын БОАЖЯ, НАБТГ, ЭХЯ, ЗТХЯ зэрэг төрийн байгууллагууд, нийслэлийн холбогдох байгууллагууд, Таван Толгой түлш ХК, япон талаас ЖАЙКА Төв газар, Монгол дах төлөөлөгчийн газар, төслийн мэргэжилтний баг зэрэг нийт 34 хүн оролцов. Нийслэлийн төслүүдийн удирдагч, ЖАЙКА Монгол дах төлөөлөгчийн газрын дарга нар хуралдааныг нээж мэндчилсэний дараа НАБТГ-аас УБ хотын агаарын бохирдлын өнөөгийн төлөв байдлын талаар танилцуулж, төслийн баг хэрэгжилтийн явцыг тайлагнаж, цаашдын төлөвлөгөө, тулгарч буй асуудлыг танилцуулсан. ХЗХ-ны гишүүд цаашдын төлөвлөгөө, асуудлыг шийдвэрлэх талаар хэлэлцэн, санал гаргав. Дараагийн ХЗХ-ны 7-р хуралдааныг 2022 оны 6 сард зохион байгуулна.



2022.06.24

【Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл (3-р үе шат)-ийн ХЗХ-ны 7 дугаар хуралдаан зохион байгуулагдав】

ХЗХ-ны 7-р хуралдааныг 2022 оны 6-р сарын 9-ний өдөр БОАЖЯ-ны хурлын танхим болон онлайн хосолсон байдлаар зохион байгуулав. Тус хуралдаанд Х/Т-ын БОАЖЯ, НАОБТГ-аас гадна ЭХЯ, ЗТХЯ, УУХҮЯ, ОББҮХ-ны ажлын алба зэрэг төрийн байгууллагууд, мөн НМХГ, НТҮГ зэрэг нийслэлийн холбогдох байгууллагууд, япон талаас ЖАЙКА Монгол дах төлөөлөгчийн газар, төслийн мэргэжилтний баг, Японы ЭСЯ зэрэг нийт 32 хүн оролцов. БОАЖЯ-ны ХБОБНУГ-ын дарга, ЖАЙКА Монгол дах төлөөлөгчийн газрын дарга нар хуралдааныг нээж мэндчилсэний дараа НАОБТГ-аас УБ хотын агаарын бохирдлын өнөөгийн төлөв байдлыг танилцуулсан. Төслийн баг үйл ажиллагааны хэрэгжилтийн явцыг тайлагнаж, цаашдын төлөвлөгөө, тулгарч буй асуудлыг танилцуулсаны дараа нийтийн тээврийн үйлчилгээний автобусанд дизелийн тортог шүүгч (DPF)-ийг шилжүүлэн суурилуулахад тулгарч буй асуудлын талаар хэлэлцэж, ХЗХ-ны гишүүдээс янз бүрийн санал гарсан. Дараагийн ХЗХ-ны 8-р хуралдааныг 2022 оны 12 сард зохион байгуулна.



2022.12.19

【Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл (3-р үе шат)-ийн ХЗХ-ны 8 дугаар хуралдаан зохион байгуулагдав】

ХЗХ-ны 8-р хуралдааныг 2022 оны 12-р сарын 9-ний өдөр Нийслэлийн Хангарьд ордны хурлын танхим болон онлайн хосолсон хэлбэрээр зохион байгуулав.

Тус хуралдаанд Х/Т-ын БОАЖЯ, НАОБТГ-аас гадна ЭХЯ, ЗТХЯ, УУХҮЯ, ОББҮХ-ны ажлын алба зэрэг төрийн байгууллагууд, мөн НМХГ зэрэг нийслэлийн холбогдох байгууллагууд, япон талаас ЖАЙКА Монгол дах төлөөлөгчийн газар, төслийн мэргэжилтний баг зэрэг нийт 29 хүн оролцов. Нийслэлийн нийгмийн салбар, ногоон хөгжил болон агаарын бохирдлын асуудал хариуцсан орлогч дарга, ЖАЙКА Монгол дах төлөөлөгчийн газрын дарга нар хуралдааныг нээж мэндчилсэний дараа төслийн багаас өнгөрсөн хагас жилийн үйл ажиллагааны явцыг тайлагнаж, цаашдын төлөвлөгөө, хэрэгжилтэнд тулгарч буй асуудлыг танилцуулав. Агаар орчны тархалтын загварчлал боловсруулах ажлыг хариуцах байгууллагыг сонгож шийдэх, хэрэгжүүлэх нөхцлийг бүрдүүлэх зэрэг асуудлын талаар хэлэлцэж, ХЗХ-ны гишүүдээс янз бүрийн санал гарсан. Дараагийн ХЗХ-ны 9-р хуралдааныг 2023 оны 6 сард зохион байгуулна.



2023.10.06

【Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл (3-р үе шат)-ийн хүрээнд хүхэр багатай түлш (Евро 5)-ний хэрэглээг нэмэгдүүлэх тухай телевизээр ярилцлага өгөв.】

Хүхэр багатай түлш (Евро 5)-ний хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд чиглэсэн загвар төслийн хүрээнд 2023 оны 10-р сарын 3-ны өдөр монгол телевизийн NTV сувгийн 19 цагийн мэдээний нэвтрүүлэгт төслийн япон мэргэжилтэн оролцож, ярилцлага өглөө. Ярилцлагадаа хүхэр багатай шатахууны ач холбогдлыг тайлбарлаж, иргэдийн хувьд Евро 5 түлшийг худалдан авч, түлхүү хэрэглэх нь хүрээлэн буй орчноо хамгаалах, агаарын бохирдлыг бууруулахад хувь нэмрээ оруулах энгийн, үр дүнтэй арга хэмжээ болохыг онцолсон. Тус ярилцлага нь олон нийтэд хүхэр багатай түлшний ач холбогдол, шаардлага хэрэгцээг ухуулан таниулж, сурталчлах ажлыг хэрэгжүүлж буй төслийн баг болон УУХҮЯ, мөн УБ хотод хүхэр багатай шатахууны худалдаа, борлуулалтаар идэвхтэй үйл ажиллагаа явуулж буй газрын тосны бүтээгдэхүүний компанитай хамтарсан ажлын хүрээнд зохион байгуулагдсан бөгөөд ярилцлагын дэлгэрэнгүйг Facebook-ын NTV edee -ээс үзэх боломжтой юм. Цаашид хүхэр багатай шатахууны хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд төр, захиргааны холбогдох байгууллага, газрын тосны бүтээгдэхүүний импорт, борлуулалтын ААНБ-тай хамтран ажиллахаар төлөвлөж байна.

Линк: <https://www.facebook.com/NTVNews/N/videos/2018039411898251/>



2024.04.23

【Монгол Улс Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл (3-р үе шат)-ийн хаалтын нэгдсэн семинар зохион байгуулагдав】

Төслийн хаалтын нэгдсэн семинарыг 2024 оны 4-р сарын 18-ны өдөр Blue Sky-д зохион байгуулав. Тус семинарт монгол талаас НАОБТГ, ЦУОШГ, НЗХУТ болон УУХҮЯ, ЗТХЯ зэрэг төрийн болон нийслэлийн холбогдох байгууллагууд, мөн АХБ зэрэг олон улсын хандивлагч байгууллагын төлөөлөл оролцсон. Япон талаас ЖАЙКА Монгол дах төлөөлөгчийн газар, ЖАЙКА төв оффис, төслийн япон мэргэжилтний баг болон Монгол дах Японы ЭСЯ зэрэг нийт 41 хүн оролцсон. НАОБТГ, Монгол дах Японы ЭСЯ болон ЖАЙКА Монгол дах төлөөлөгчийн газрын дарга нар семинарыг нээж мэндчилсэний дараа монгол талын хамтрагч гол байгууллагууд төслийн үр дүнгийн талаар илтгэл тавьж, япон талаас тус төсөл дууссаны дараа монгол талын агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээтэй холбоотой үйл ажиллагааг үргэлжлүүлэн хэрэгжүүлэх талаар санал, дүгнэлтийг гаргасан. Цаашид 5 сард ХЗХ-ны хаалтын хуралдааныг зохион байгуулж, төслийн дүгнэлт болон цаашдын асуудлыг хэлэлцэхээр төлөвлөж байна.



Түлшний шаталтын туршилт /Явцын тайлан/

Гарчиг

1. Танилцуулга
2. ТТТүлш компанийн одоогийн сайжруулсан түлштэй хийсэн харьцуулалт
3. Дээжний техникийн үзүүлэлт
4. Түлш тус бүрээс ялгарах “Dust、 SO₂、 CO” үзүүлэлтийг “Emission Factor” –тай харьцуулсан харьцаа
5. Түлш тус бүрийн шаталтаас үүсэх температурын өсөлтийн өөрчлөлтийг харуулсан харьцуулалт
6. Түлш тус бүрээс ялгарах “SO₂、 CO”-ийн агууламжийн өөрчлөлт

May 2022

Capacity Development Project for Air Pollution Control
in Ulaanbaatar City Phase 3

H. ENDO: Japan Expert Team, JICA

1. Танилцуулга

- Зорилго :

2022 оны 11-р сараас 2023 оны 1-р сард хийхээр төлөвлөж буй “Сайжруулсан түлшний загвар төсөл”-д ашиглах сайжруулсан түлшний техникийн үзүүлэлтийг тодорхойлох зорилгоор НАБТГ-ын түлшний лабораторит хэд хэдэн түлшний дээжид шаталтаас үүсэх бохирдуулах бодисын ялгарлыг тодорхойлох туршилт хийж байна.

- Одоогоор цөөн тооны туршилт үлдээд байгаа бөгөөд бэлэн болсон үр дүнг нэгтгэн холбогдох хүмүүст туршилтын явцын талаар танилцуулахаас гадна санал авна.

2. ТТТүлш ХХК-ны сайжруулсан түлштэй хийсэн харьцуулалт

Төрөл	Хагас коксын хольцтой брикет	Биомассын хольцтой брикет
TSP	• ТТТүлш ХХК-ын түлшнээс багасгах боломжтой	• ТТТүлш болон хагас коксон брикетэн түлшнээс багасгах боломжтой
SO ₂	• Хятад улсад үйлдвэрлэсэн барьцалдуулагчид агуулагдах хүүхэргүйжүүлэгчийн орц хангалтгүй. • CaO、CaCO ₃ 、Ca (OH) ₂ зэргийг нэмж хийх шаардлагатай	(Ижил)
CO	• ТТТүлш ХХК-ны түлшнээс өссөн	• ТТТүлш ХХК-тай ижил гэж үзэж байна (Туршилт хийгдээгүй байгаа)
Асалт	• ТТТүлш ХХК-ны түлшнээс муу байх тохиолдол байсан	• ТТТүлш ХХК-аас илүү сайн бөгөөд асаагч модны орцыг багасгах боломжтой
Шаталтын температур	• ТТТүлш ХХК-ны түлшнээс бага байх тохиолдол байсан	• ТТТүлш ХХК-ны түлшнээс өндөр
Шаталтын хугацаа	• ТТТүлш ХХК-ны түлшнээс шаталтын хугацаа урт	• ТТТүлш ХХК-ны түлшнээс хугацаа богино
Бат бэх	• ТТТүлш ХХК-тай ижил	• Дээжний бат бэх сул байсан • Хэлбэр хэмжээг жижигсгээд нэмэлт бүтээгдэхүүний орцыг ихэсгэвэл ТТТүлш ХХК-тай ойролцоо болно гэж үзэж байна

- Дээрх харьцуулалтаас үзэхэд энэ жилийн өвлийн сайжруулсан түлшний загвар төсөлд биомассын хольцтой брикетэн түлшийг ашиглах бодолтой байна. Гэхдээ цаашид хийгдэх шаталтын туршилтын үр дүнгээс хамаарч нөхцөл байдал өөрчлөгдөх магадлалтай.

3. Дээжний техникийн үзүүлэлт

No.	Дээжний No.	Агуулга	Туршилт хийгдсэн ОГНОО	No.	Дээжний No.	Агуулга	Туршилт хийгдсэн ОГНОО
1	160	ТТТ	2020/11/3	10	181	Semi-cokes50%	2022/4/20
2	161	ТТТ	2020/12/22	11	182	Semi-cokes 50%	2022/4/21
3	162	ТТТ	2021/4/5	12	183	Semi-cokes 50%	2022/4/22
4	173	Semi-cokes 12.5%	2022/4/14	13	184	Sawdust 15%	2022/4/25
5	174	Semi-cokes 12.5%	2022/4/14	14	185	Sawdust 15%	2022/4/25
6	175	Semi-cokes 12.5%	2022/4/15	15	186	Sawdust+Cow dung 15%	2022/4/26
7	176	Semi-cokes 25%	2022/4/18			Sawdust 15%	
8	177	Semi-cokes 25%	2022/4/19			Sawdust+Cow dung 15%	
9	178	Semi-cokes 25%	2022/4/19			Sawdust+Cow dung 15%	

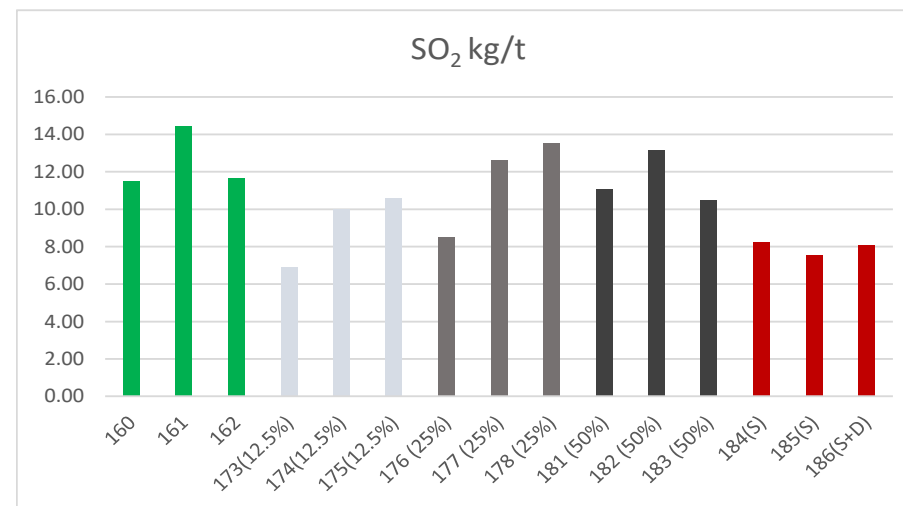
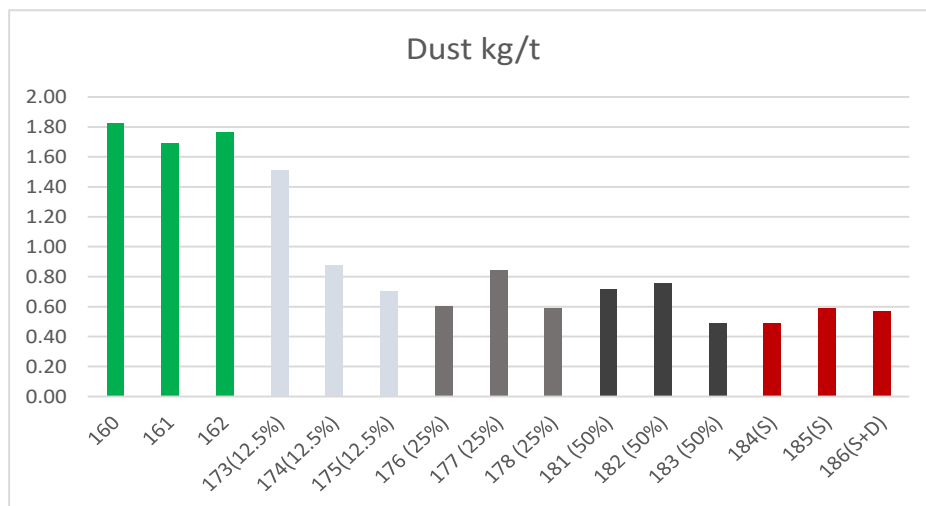
Тайлбар1 : Өнгөөр тэмдэглэгдсэн хэсгийг дараагийн хуудсанд шугаман графикаар илэрхийлсэн.

Тайлбар2 : ТТТүлш ХХК-ны сүүлийн үед хийгдсэн шаталт туршилтын дүн байхгүй тул хуучин дата ашигласан.

Proximity Analysis

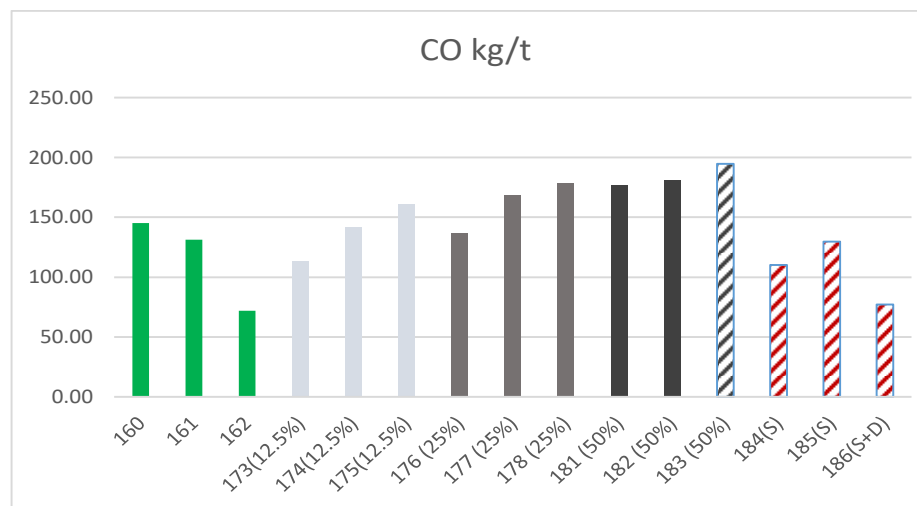
SAMPLE DESCRIPTION	M	A	VM		FC	TS		GCV
	(ad) %	(ad) %	(ad) %	(d) %	(ad) %	(ad) %	(d) %	(ad) kcal/kg
Semi-cokes 12.5%	0.64	25.3	17.4	17.5	56.7	0.97	0.98	6,151
Semi-cokes 25%	0.79	25.5	15.9	16.1	57.8	1.00	1.01	6,109
Semi-cokes 50%	0.78	26.0	13.7	13.9	59.5	1.05	1.06	6,028
Semi-cokes 100%	0.68	26.6	9.7	9.8	63.0	1.05	1.06	5,864
Sawdust 15%	0.72	24.9	22.6	22.7	51.8	0.89	0.89	5,977
Sawdust+Cow dung 15%	0.72	25.5	24.6	24.8	49.2	0.79	0.80	5,780

4. “Dust、 SO2、 CO”-ийн “Emission Factor”-тай харьцуулалт



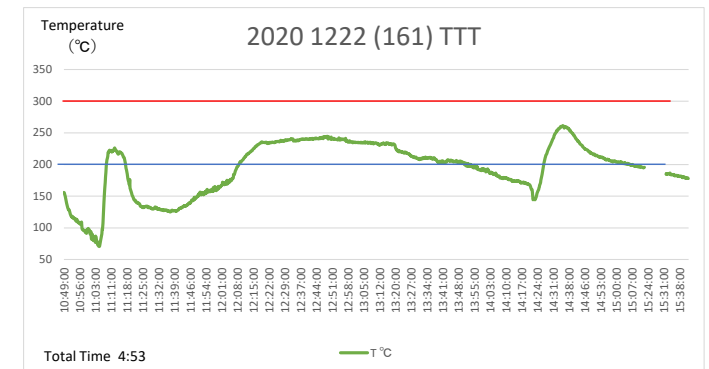
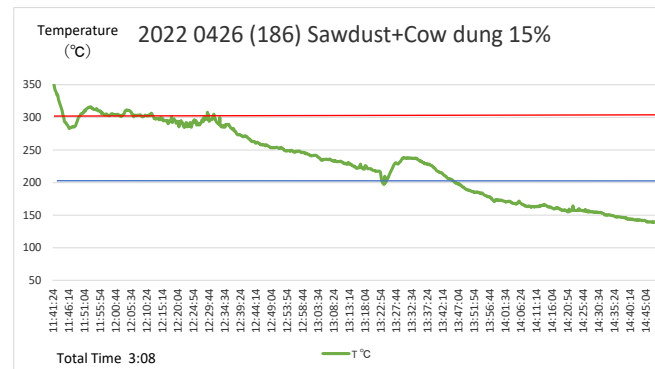
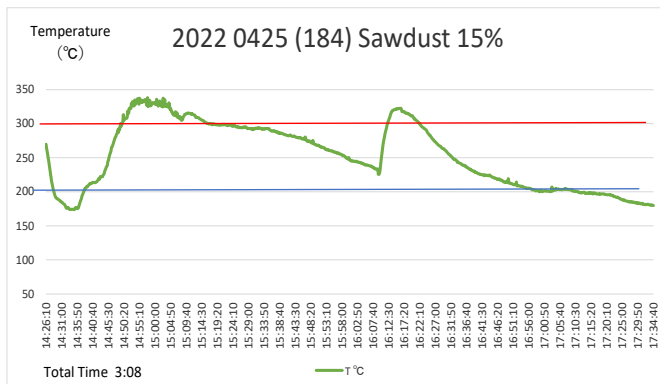
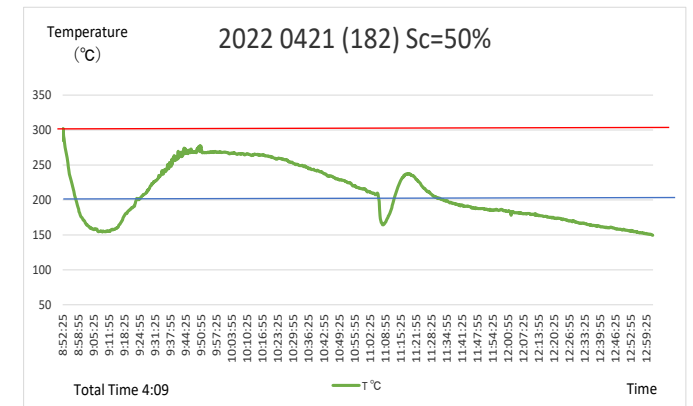
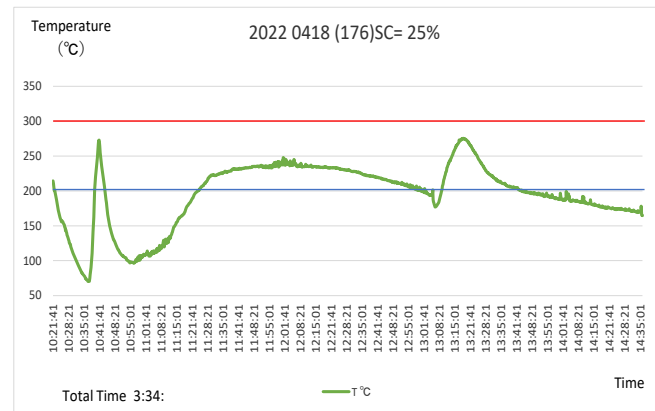
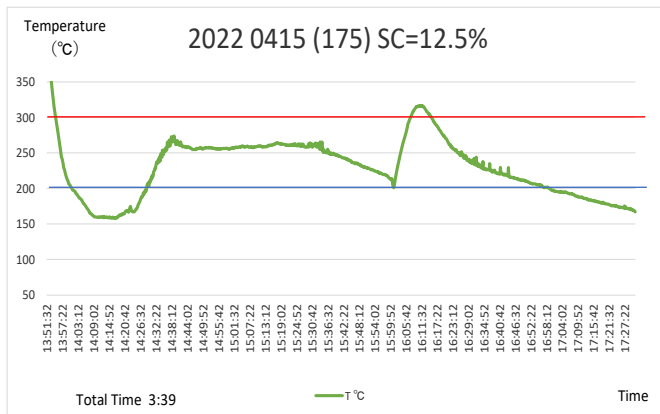
“Emission Factor” ашиглан харьцуулж буй шалтгаан нь хийн анализаторын O₂-ын сенсор доголдолтой байсан тул илүүдэл агаарын 10%-ийг тооцох боломжгүй байсан.

Тиймээс, энэ удаад “Emission Factor”-ын утга нь MNS 5216:2016-ын Table 3-д заасан тооцох аргачллаас ялгаатай тул багцаалсан утга болгон илэрхийллээ.

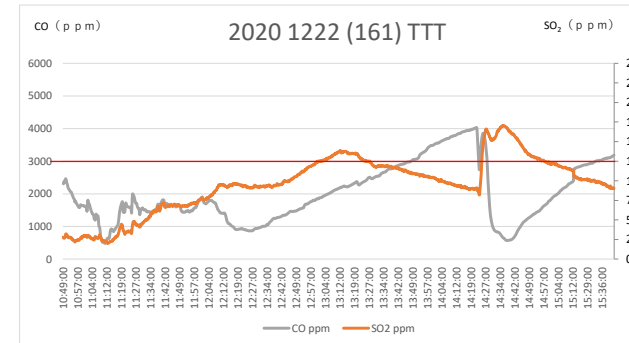
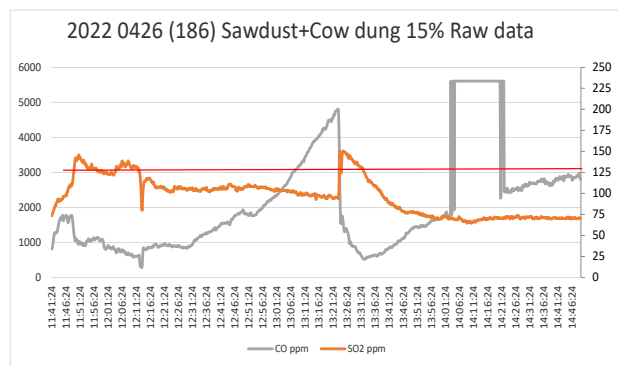
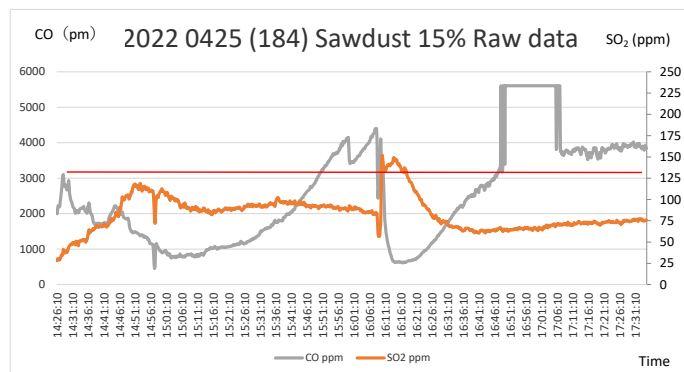
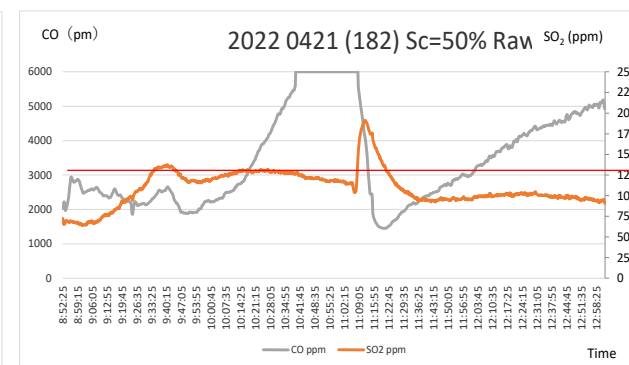
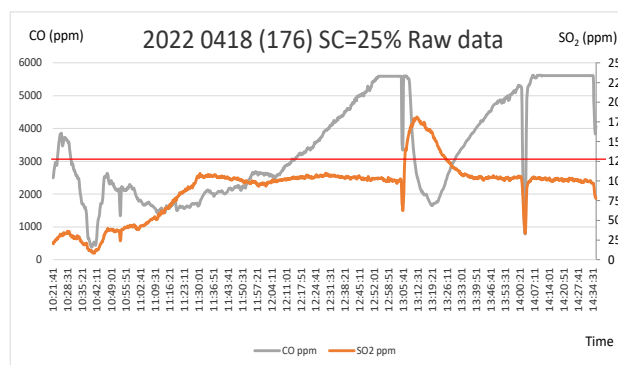
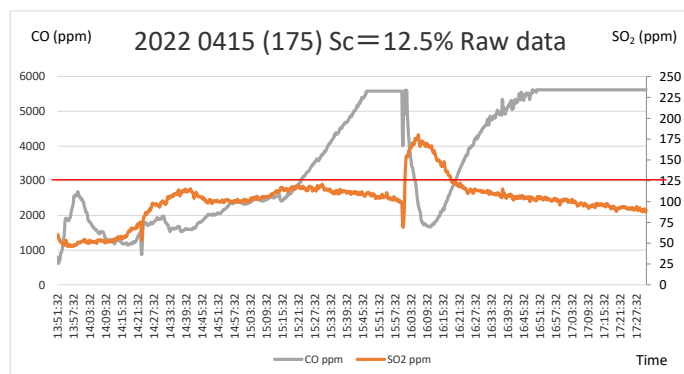


Ташуу зураастай хэсгийн CO-ын үзүүлэлт нь багцаалсан утгыг илэрхийлнэ

5. Түлш тус бүрийн шаталтаас үүсэх температурын өсөлтийн өөрчлөлтийг харуулсан харьцуулалт



6. Түлш тус бүрээс ялгарах “SO₂、CO”-ийн агууламжийн өөрчлөлт



(184)-ийн сүүлийн хэсэгт “CO”-ын үзүүлэлт нь сенсрын доголдлоос үүдэн алдаатай гарсан.

(186)-ийн сүүлийн хэсэгт “CO”-ын үзүүлэлт нь сенсрын доголдлоос үүдэн алдаатай гарсан

Сайжруулсан шахмал түлшний чанарыг сайжруулах арга зам, туршилт судалгаа

Гарчиг

1. Танилцуулга
2. Түлшний туршилт судалгааны талаар
3. Туршилтын бүтээгдэхүүнийг “Таван Толгой Түлш” ХХК-ны сайжруулсан түлштэй харьцуулсан судалгаа
4. Proximity Analysis
5. Түлш тус бүрийн шаталтаас үүсэх бохирдуулах бодисын харьцуулалт
/Тоосонцор, SO₂, CO-ийг ялгарлын фактороор/
6. Түлш тус бүрийн шаталтаас үүсэх бохирдуулах бодисын харьцуулалт
/SO₂, CO-ийг агууламжаар(хэмжилтийн утга)/
7. Түлш тус бүрийн шаталтын үеийн температурын өөрчлөлтийн харьцуулалт

Dec. 2022

Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 3

Gan Ochir Davaajargal :DAAEP¹

H. ENDO: Japan Expert Team, JICA

1. Танилцуулга

- ▶ Сайжруулсан түлшний туршилт судалгааг Тэрэлж дэх жуулчны баазад 2022 оны 11 сараас 2023 оны 1 сар хүртэлх хугацаанд хэрэгжих бөгөөд тус туршилтад “Таван Толгой Түлш” ХХК-ны сайжруулсан түлш болон биомассын хольцтой брикетэн түлшийг ашиглаж байна.
- ▶ Судалгаанд ашиглах туршилтын бүтээгдэхүүний техникийн үзүүлэлтийг НАОБТГ-ын түлшний лабораторит хагас коксын хольцтой сайжруулсан шахмал түлш болон биомассын хольцтой сайжруулсан шахмал түлшний дээжид хийгдсэн шаталтын туршилтын дүнд тулгуурлан боловсруулсан.
- ▶ Судалгааны ажлаас хагас коксын хольцтой сайжруулсан шахмал түлшний туршилт судалгааны дүнг танилцуулж байна. Энэхүү түлшийг “Таван Толгой Түлш” ХХК-ны зүүн бүсийн үйлдвэрт үйлдвэрлэсэн.

2. Дээжний техникийн үзүүлэлт

No.	Дээжний дугаар	Агуулга	Туршилт хийгдсэн ОГНОО	No.	Дээжний дугаар	Агуулга	Туршилт хийгдсэн ОГНОО
1	160	ТТТ	2020/11/03	4	173	Semi-cokes 12.5%	2022/4/14
2	161	ТТТ	2020/12/22	5	174	Semi-cokes 12.5%	2022/4/14
3	162	ТТТ	2021/04/05	6	175	Semi-cokes 12.5%	2022/4/15
				7	176	Semi-cokes 25%	2022/4/18
				8	177	Semi-cokes 25%	2022/4/19
				9	178	Semi-cokes 25%	2022/4/19
				10	181	Semi-cokes 50%	2022/4/20
				11	182	Semi-cokes 50%	2022/4/21
				12	183	Semi-cokes 50%	2022/4/22

Тайлбар1 : ТТТүлш ХХК-ны сүүлийн үед хийгдсэн шаталт туршилтын дүн байхгүй тул хуучин дата ашигласан.

Тайлбар2 : Туршилтад “Дөл” зуухыг ашигласан.

3. ТТТүлш ХХК-ны сайжруулсан түлштэй хийсэн харьцуулалт

Шаталт туршилтын дүнг арын хэсгээс харна уу. Доорх хүснэгтэд нэгдсэн дүгнэлтийг харуулав.

Төрөл	Хагас кокс, миддлингийн хольцтой брикет
TSP	• ТТТүлш ХХК-ны сайжруулсан шахмал түлшнээс бага
SO ₂	• Бүтээгдэхүүнд хүхэргүйжүүлэгч холих шаардлагатай
CO	• ТТТүлш ХХК-ны сайжруулсан шахмал түлшнээс өссөн
Асалт	• ТТТүлш ХХК-ны түлшнээс муу байх тохиолдол байсан
Шаталтын температур	• ТТТүлш ХХК-тай ойролцоо

		ТТТ	Semi-cokes		
			12.5%	25%	50%
Emission Factor	Dust (kg/t)	1.76	1.03	0.68	0.66
	SO ₂ (kg/t)	12.52	9.16	11.55	11.56
	CO (kg/t)	116.14	138.56	161.18	183.91
Rate of decrease	Dust		41%	61%	63%
	SO ₂		27%	8%	8%
	CO		-19%	-39%	-58%

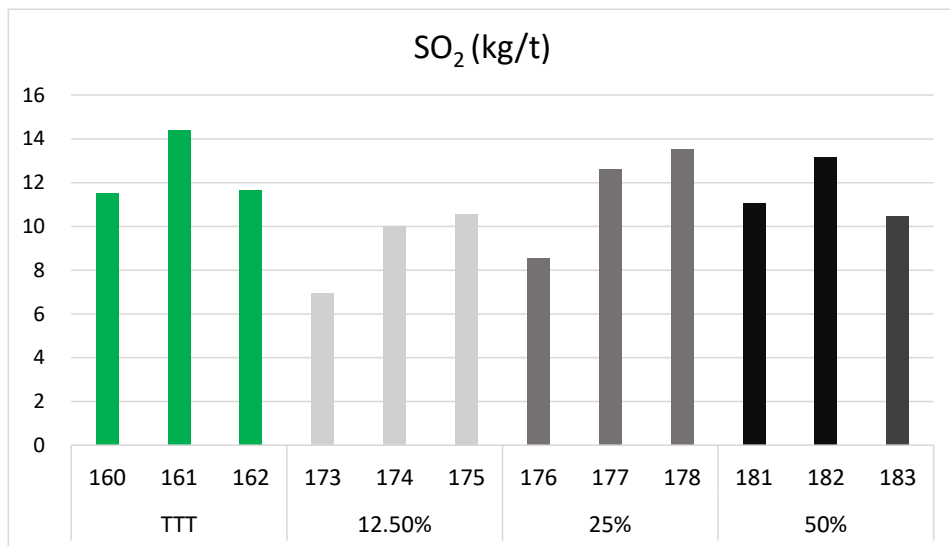
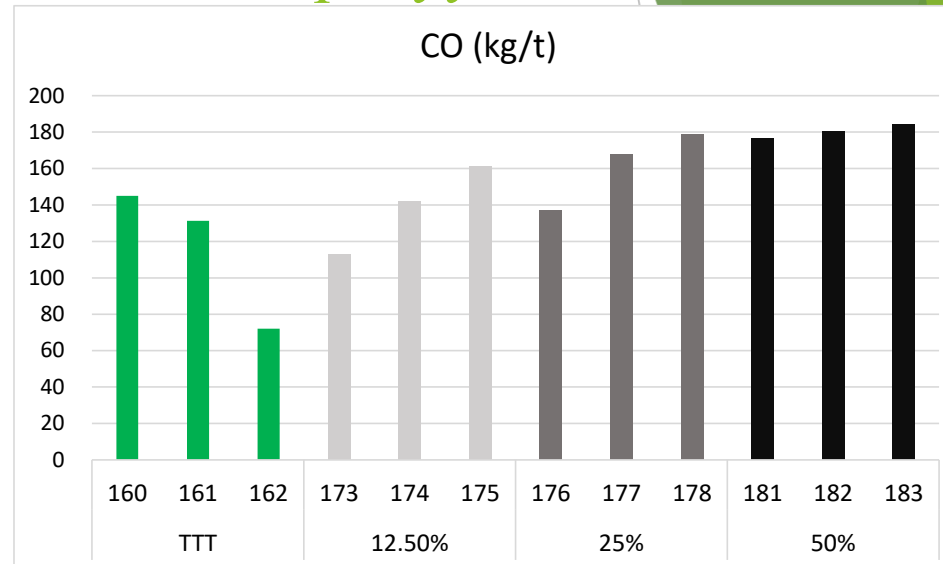
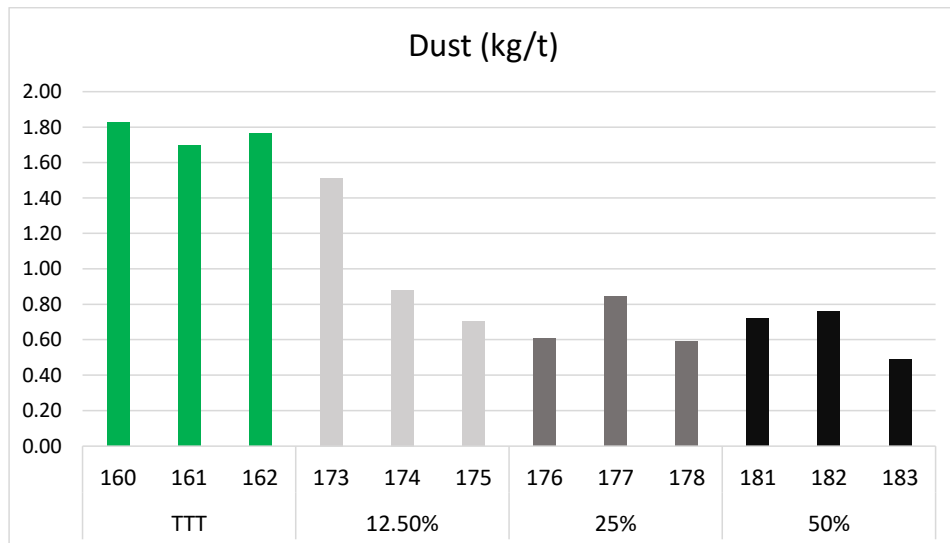
4. Proximity Analysis

Sample Name	Moisture	Ash	Volatile Matter		Total Sulfur		Gross Calorific Value
	(ad) %	(ad) %	(ad) %	(d) %	(ad) %	(d) %	(ad) kcal/kg
MNS 5679:2022	≤6	≤27		≤22		≤1.0	≥5,200
TTT	2-5.7	22.9-24.0		21-21.2		0.84-0.91	6,046-6,326
Semi-cokes 12.5%	0.64	25.3	17.4	17.5	0.97	0.98	6,151
Semi-cokes 25%	0.79	25.5	15.9	16.1	1.00	1.01	6,109
Semi-cokes 50%	0.78	26.0	13.7	13.9	1.05	1.06	6,028
Semi-cokes 100%	0.68	26.6	9.7	9.8	1.05	1.06	5,864

Тайлбар1 : Дээрх хүснэгтэд 2020 онд ТТТүлш ХХК-аас гаргасан тайланд нийтлэгдсэн шинжилгээний дүнг иш татан оруулсан бөгөөд сүүлийн үеийн шинэчлэгдсэн дүн биш юм.

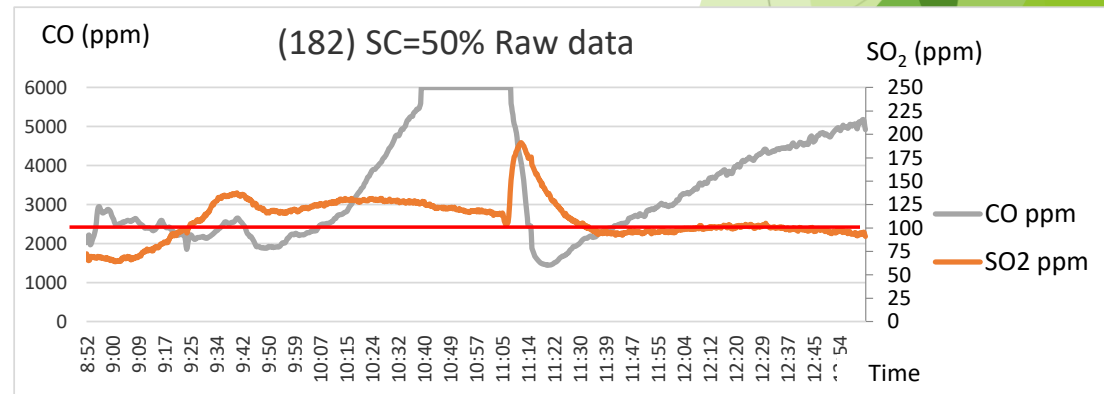
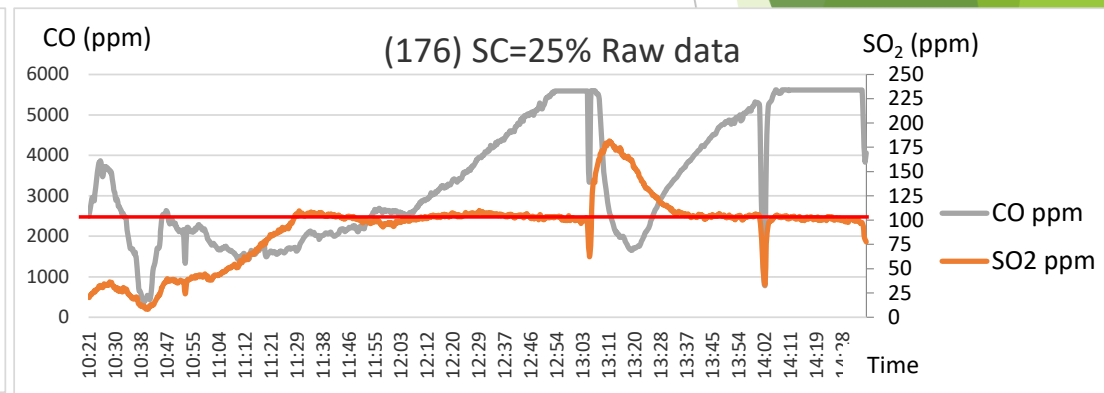
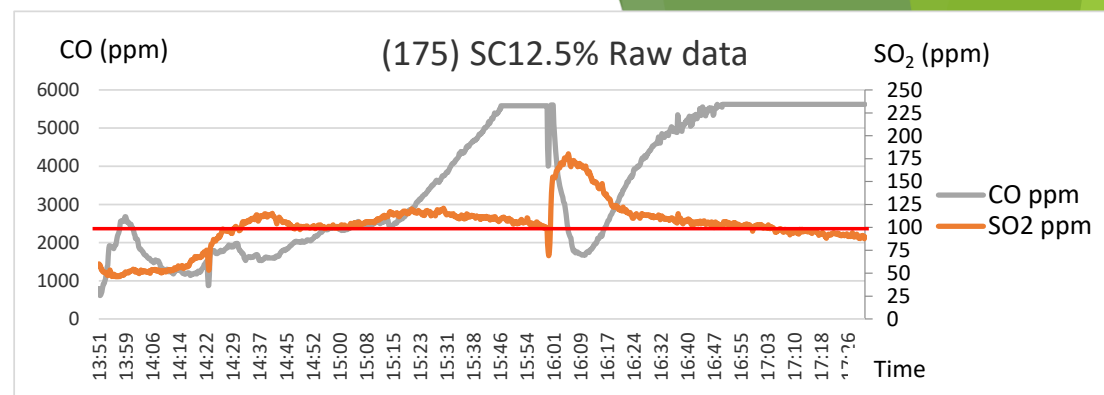
Тайлбар2 : Хагас коксын хольцтой шахмал түлшний чийгний анхдагч дээж хатаагдсан байсан тул техникийн шинжилгээгээр бага чийгтэй гарсан.

5. “Dust, SO₂, CO”-ийн Emission Factor-тай харьцуулалт



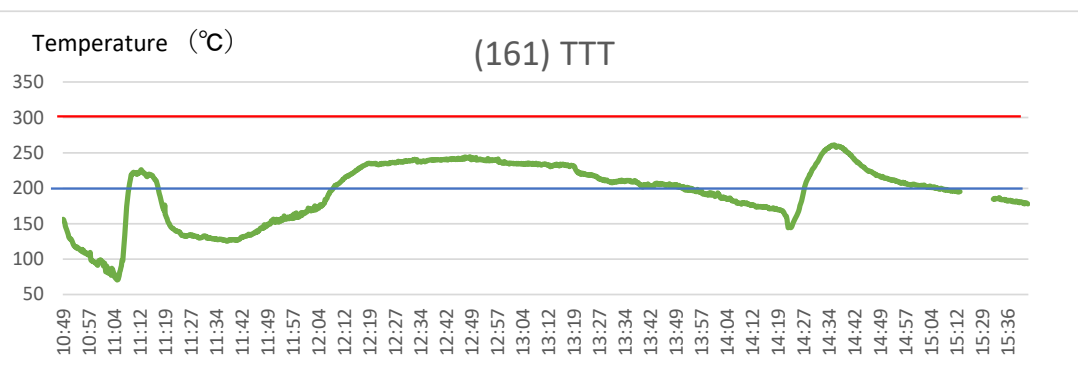
“Emission Factor” ашиглан харьцуулж буй шалтгаан нь хийн анализаторын O₂-ын сенсор доголдолтой байсан тул илүүдэл агаарын 10%-ийг тооцох боломжгүй байсан. Тиймээс, “Emission Factor”-ын утгыг MNS 5216:2016-ын Table 3-д заасан тооцох аргачлалаас ялгаатайгаар багцаалсан утга болгон илэрхийллээ.

6. Түлш тус бүрээс ялгарах “SO₂, CO”-ийн агууламжийн өөрчлөлт

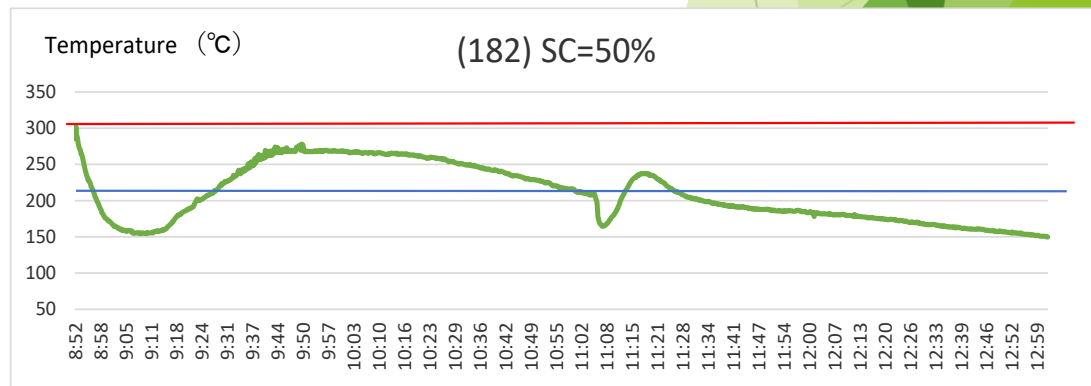
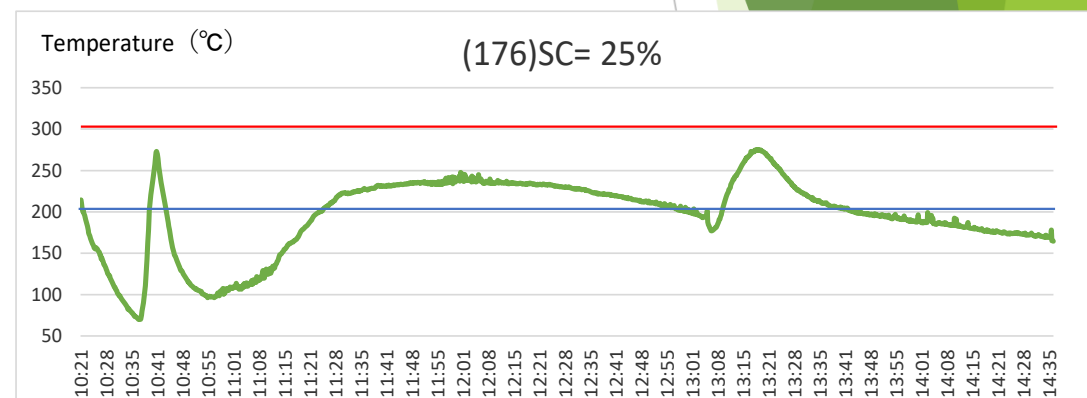
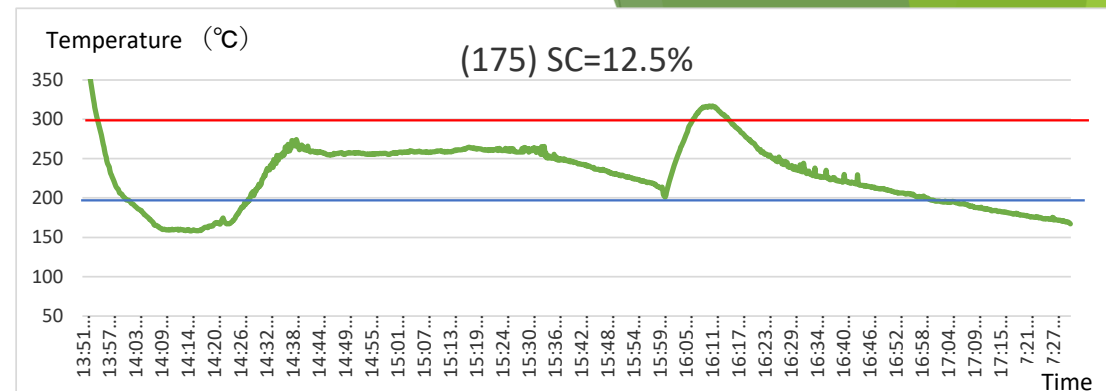


Хагас кокс хольсноор “CO”-ын үзүүлэлт өссөн.

7. Түлш тус бүрийн шаталтаас үүсэх температурын өөрчлөлт



Температурын өөрчлөлтийн ялгаа төдийлөн байгаагүй, гэхдээ эдгээр түлшинд ажиглагдсан ижил төстэй зүйл нь асалт муу байсан.



8. Дүгнэлт

- ▶ Хагас кокс нь тоосонцрыг бууруулахад үр дүнтэй материал юм.
- ▶ Өнгөрсөн судалгааны үр дүнгээс харахад хүрэн нүүрсний 100% хагас коксжсон сайжруулсан түлш нь хамгийн оновчтой боловч эхний ээлжинд хагас коксын орцыг шахмал түлшинд 10%~15% хүртэл нэмж оруулахыг зөвлөж байна.
- ▶ Хагас коксын үйлдвэрлэлээс гарах давирхайг үйлдвэрлэлийн процест түлш болгон ашигладаг байх.
- ▶ Хагас коксын үйлдвэр нь бүтээгдэхүүний үлдэгдэл дэгдэмхий агууламжийг тохируулдаг байх.

BCB manufacturing method

1. biomass processing

2022-08-29

The raw material for sawdust was obtained free of charge from MAK Euro's plant in six 500 kg bags. The first two bags of fresh sawdust were collected and tested for crushing with a crusher of donated equipment installed at TTT.

		
1. Wood from Russia and Grade A and original moisture 10-12%	2. Sawdust bunker after collected	3. Sawdust packaged in 500 kg bags.
		
4. Wood waste was crushed in a mill provided by JICA.	5. After 3mm crushed sawdust sample delivered into TTRC for lab test.	6. 3mm sieve often block need to replace or clean it due to high moisture.

		
7. Mill often block need to clean seive and bag filter. Fine sawdust also block the bag filter and discharge chutes. Crusher getting hot and working condition getting bad. If long time continuous operation for mill may damage.	8. Mill additional seive as 3 mm, 5mm, 7mm	9. Dried sawdust also often block the 3mm sieve and often need to stop clean and replace the sieve. As a result, the screen was changed from 3 mm to 5 mm
		
10. Out side of warehouse windy and temperature lower and night times cold and frozen the sawdust.	11. 500kg sawdust bag fit for mill below size and possible to move	12. Additional 4 bag sawdust delivered from MAK. After mill and dry sawdust weight loos and volume reduce.

2. Prototype manufacturing status to determine final specifications for BCB

2022-09-09 TTRC lab test batch-1 (as received basis) 17 kg coal, 6% Chinese binder, 10% sawdust, 15% moisture (conducted at 10% moisture, but added another 5% water as the BCB was about 40% finer after molding), 3% desulfurizer.		
		
13. Coal <5mm, sawdust <3mm, Chinese binder 6%	14. Water 10%+5%, Desulphurization 3% (CaCO3)	15. First test with water 10% (40% materials was fine)
		
16. Second test (Water 15%, Chinese binder 6%, desulphurization 3%), TTRC now dry it.		

2022-09.13, Prototypes with different mixing ratio specifications of 5% and 7% Mongolian binder were manufactured and tested.	
	
17. Middlings (5mm), Sawdust (3mm)-10%, Mongolian binder 5% and 7%	18. TTRC briquette machine (low pressure)
	
19. Batch-2 test: Mongolian binder 5%, sawdust 10%, water 20%, fine 4.3%	20. Batch-2 test: Mongolian binder 7%, sawdust 10%, water 20%, fine 3.6%
	 
21. Batch test briquette size 54.25mm x 36.09mm, after dried weight 1 pcs = 39.07 gr	

3. Tablet test

The purpose of the tablet test is to determine the particle size, moisture content, binder addition rate, and other specifications for manufacturing briquettes.



22. Tablet test equipment, pressures, tools



23. Tablet test 21.29mm x 50.03 mm, after dried weight 43.43 g

4. Large volume BCB production status

2022-9-10~09.14-15, Based on the results of preliminary prototype production and tablet testing to determine final specifications, BCB production was started at a pilot production plant located in TTT's briquette production plant adjacent to the second power plant. Sawdust containing middlings were crushed twice, and 6% Mongolian binder and 15% water were added. A total of more than 10 tons of coal was divided into 400 bags (25 kg bags) to produce briquettes.		
		
24. Mobile pilot plant which planning to do test in power plant 2		
		
25. Mongolian binder blend it 6%	26. Biomass briquette: Sawdust 10%, Mongolian binder 6%, water 15%	27. Each bag have 9 holes for drying
		

28. Briquette drying on the green cover for compare with bags.	29. 25 kg, 400 bag prepared and total amount 10 ton
	 
30. Pilot plant biomass briquette size 50.76mm x 35.72mm. 1 pcs weight without dried = 50.05 gr	

2022/1/12

“ ЖАЙКА “ ОУБ-ын мэргэжилтэн

**2021 оны 11 –р сарын эко жолоодлогын үр дүнгийн ялгааг
АСХУХ багажаар хэмжсэн хаягдал утааны хэмжилт**

1. Хэмжилтийн ерөнхий агуулга

① Хэмжилт хийх хугацаа

2021/11/7~16

② Хэмжилт хийх аргачлал

Хэмжилт хийхээр сонгосон тээврийн хэрэгсэлд автомашинд суурилуулан хаягдал утаа хэмжигч (АСХУХ) багажийг суурилуулж, энгийн жолоодлогоор мөн эко жолоодлогоор явуулж, тэдгээрийн ялгааг харьцуулсан хэмжилт хийсэн.

- 2021/11/7、8 : АСХУХ багажийг тээврийн хэрэгсэлд суурилуулна.
- 2021/11/9、10 : Энгийн жолоодлогын үеийн хаягдал утааны хэмжилт.
- 2021/11/12、15 : Эко жолоодлогын үеийн хаягдал утааны хэмжилт.
- 2021/11/16 : АСХУХ багажийг тээврийн хэрэгслээс салгана.

③ Хэмжилтэнд ашигласан тээврийн хэрэгсэл

2.9L дизель хөдөлгүүртэй 2004 оны Porter ачааны машинд хэмжилт хийсэн.



Зураг 1 : Хэмжилт хийсэн тээврийн хэрэгсэл

④ АСХУХ багаж

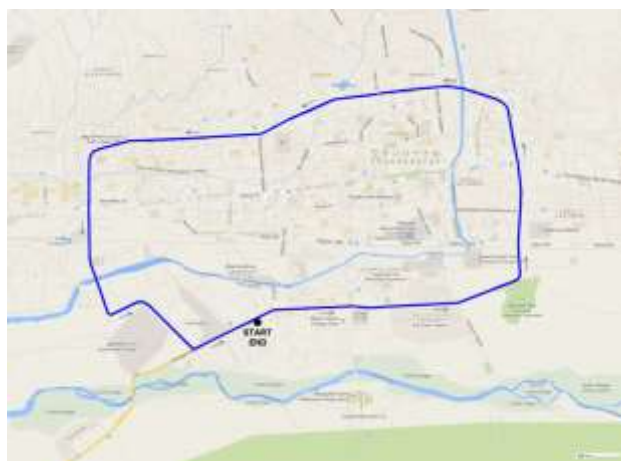
Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төслийн 2-р үе шатанд нийлүүлсэн АСХУХ багажийг ашиглан тухайн тээврийн хэрэгслийн NOx, PM, шатахуун зарцуулалт зэргийг хэмжсэн.

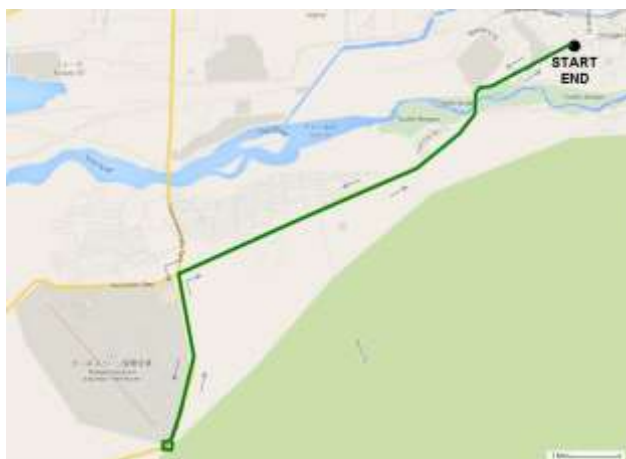


Зураг 1: Хэмжигч багаж суурилуусан байдал (зүүн гар тал : Тээврийн хэрэгслийн кабинд суурилуулах хэмжигч багажууд. Баруун гар тал : NOx мэдрэгч, PM хэмжигч хоолой)

⑤ Хэмжилтийн маршрут

Хэмжилтийн маршрутууд нь энх тайваны өргөн чөлөө буюу төв зам, их тойруу, шулуун зам гэсэн 3 төрлийн маршрутаар тус бүрт 2 удаагийн явалтаар хэмжилт хийнэ.





Зураг 2: Замын маршрут (зүүн дээд : Энх тайваны өргөн чөлөө буюу төв зам , баруун дээд : их тойруугийн зам, зүүн доод : шулуун зам)

⑦ Эко жолоодлого хийх арга

Энгийн жолоодлогын үеийн мэдээллээс Монголын нөхцөл байдалд тохирсон эко жолоодлогын аргыг сонгож, жолоочид сургалт зохион байгуулж, бодитоор эко жолоодлого хийлгэсэн.

Эко жолоодлого

- ① Удаанаар хурд нэмэх буюу зөөлөн хаазлах :
Хаазыг удаан, зөөлөн нэмнэ.



- ② Араг нь хурдан солих :
Моторын эргэлтийг нэмэхгүйгээр араг солино.
Моторын эргэлт нь 2000-аас доош эргэлтийн үед



- ③ Хурдан давхихгүй :
Хурдтай явах гүйлтийг багасгана.
70 км/ц-аас бага.



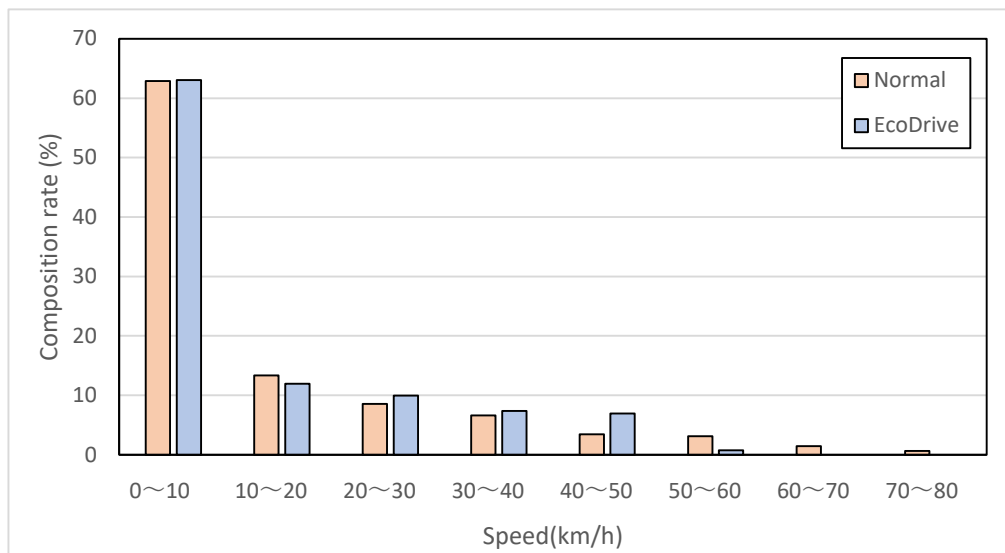
- ④ Огцом жолоодлого хийхгүй :
Огцом хурд нэмэх, огцом тормос авах зэргээс татгалзана.
(ундааны савыг унагаахгүй байхаар)

Зураг 3: Эко жолоодлого хийх арга

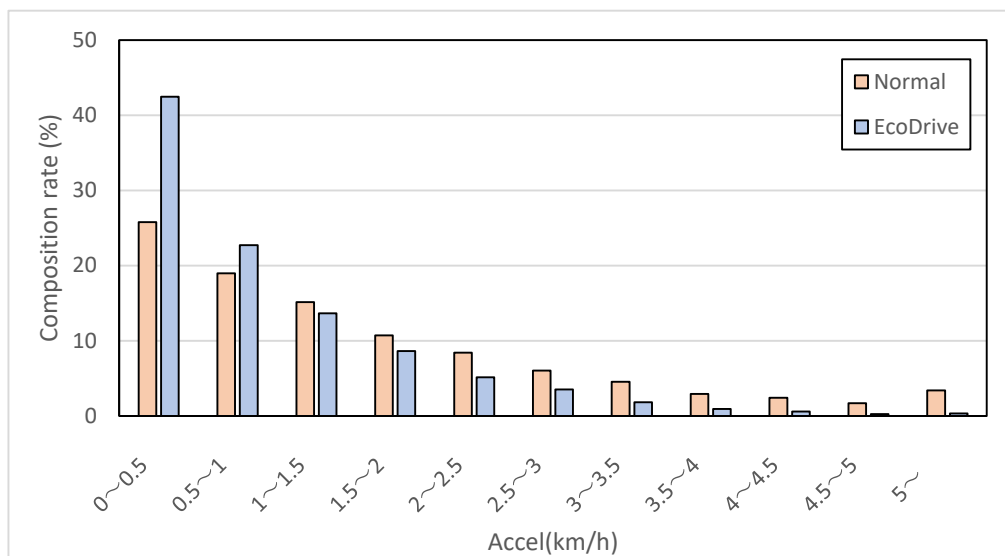
2. Хэмжилтийн үр дүн

① Эко жолоодлогын өөрчлөлт

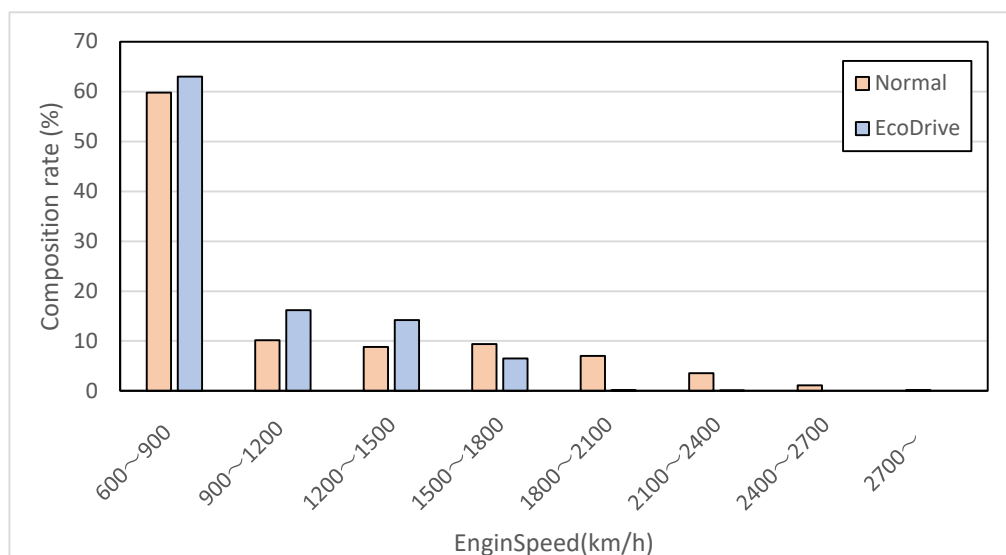
Эко жолоодлогын үр дүнд энгийн жолоодлоготой харьцуулахад хурд нэмэх, хааз нэмэх, моторын эргэлт зэргийн давтамжийг тус тусад нь харьцуулахад багассан үр дүн гарсан.



Зураг 4: Хурдны түвшин тус бүрийн явалтын давтамж



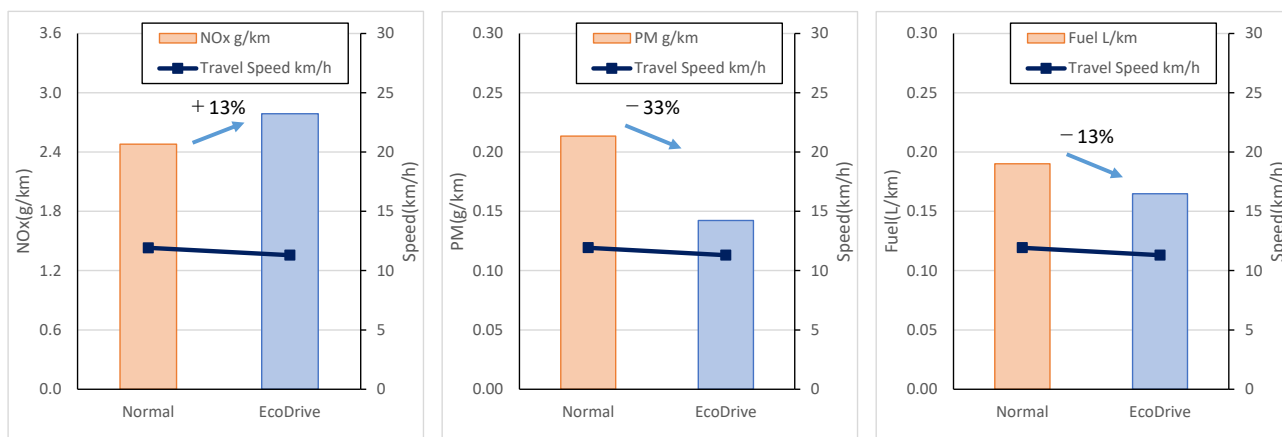
Зураг 5 : Хурд нэмэх түвшин тус бүрийн явалтын давтамж



Зураг 6 : Моторын эргэлтийн ялгаагаар явсан давтамж

② Эко жолоодлогоор агаар бохирдуулагч бодисыг бууруулах үр дүнтэй.

Эко жолоодлогын хэмжилт хийснээр агаар бохирдуулагч бодис РМ-ийг 33% -иар, шатахуун зарцуулалтыг 13%-иар багасгасан. NOx хувьд түлшний саван дахь түлш багасаж, хэмжилтийн үед түлш нэмсэн тул 13%-иар өссөн байна.



Зураг 7 : Агаар бохирдуулагч бодисыг бууруулах үр дүнтэй.

**2022 оны 4-р сарын эко жолоодлогын үр дүнгийн ялгааг
АСХУХ багажаар хэмжсэн хаягдал утааны хэмжилт**

1. Хэмжилтийн ерөнхий агуулга

① Хэмжилт хийх хугацаа

2022/4/7~15

② Хэмжилт хийх аргачлал

Хэмжилт хийхээр сонгосон тээврийн хэрэгсэлд автомашинд суурилуулан хаягдал утаа хэмжигч (АСХУХ) багажийг суурилуулж, энгийн болон эко жолоодлогоор явуулж, тэдгээрийн ялгааг харьцуулсан хэмжилт хийсэн.

- 2022/4/7、8 : АСХУХ багажийг тээврийн хэрэгсэлд суурилуулна.
- 2022/4/11、12 : Энгийн жолоодлогын үеийн хаягдал утааны хэмжилт.
- 2022/4/13、14 : Эко жолоодлогын үеийн хаягдал утааны хэмжилт.
- 2022/4/15 : АСХУХ багажийг тээврийн хэрэгслээс салгана.

③ Хэмжилтэнд ашигласан тээврийн хэрэгсэл

1.8L бензин хөдөлгүүртэй хабрид, 2011 оны Prius30 автомашинд хэмжилт хийсэн.



Зураг 1 : Хэмжилт хийгдсэн тээврийн хэрэгсэл

④ АСХУХ багаж

Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төслийн 2-р үе шатанд нийлүүлсэн АСХУХ багажийг ашиглан тухайн тээврийн хэрэгслийн NOx, шатахуун зарцуулалт зэргийг хэмжсэн.



Зураг 1: Хэмжигч багаж суурилуулсан байдал (зүүн гар тал : Тээврийн хэрэгслийн кабинд суурилуулах хэмжигч багажууд. Баруун гар тал : NOx мэдрэгч)

⑤ Хэмжилтийн маршрут

Хэмжилтийн маршрутууд нь энх тайваны өргөн чөлөө буюу төв зам, их тойруу, шулуун зам гэсэн 3 төрлийн маршрутаар тус бүрт 2 удаагийн явалтаар хэмжилт хийнэ.





Зураг 2: Замын маршрут (зүүн дээд : Энх тайваны өргөн чөлөө буюу төв зам , баруун дээд : их тойруугийн зам, зүүн доод : шулуун зам)

⑦ Эко жолоодлого хийх арга

Энгийн жолоодлогын үеийн мэдээллээс Монголын нөхцөл байдалд тохирсон эко жолоодлогын аргыг сонгож, жолоочид сургалт зохион байгуулж, бодитоор эко жолоодлого хийлгэсэн.

Эко жолоодлого

① Зөөлөн хаазлах.

Хурдасгуурын дөрөөг удаан, зөөлөн гишгэх

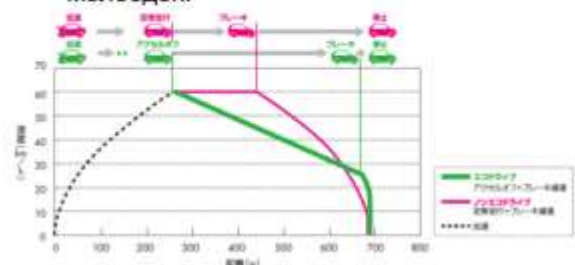
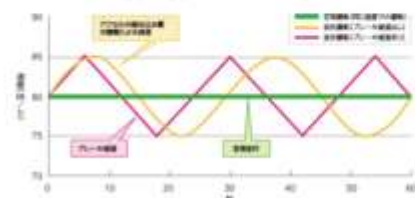


③ Хурд авахгүй, огцом хурд авах нөхцлийг багасгаж 70км-аас доош хурдаар явна.

④ Огцом хурдлах хөдөлгөөн хийхгүй. Огцом хурд нэмэх, огцом зогсох хөдөлгөөн хийхгүй байх.

⑤ Хурдасгуурын дөрөөнөөс хөлөө түргэн салгах гэрлэн дохионы нөхцлөөс үл хамаарч хурдыг тогтмол хэвийн горимд барьж жолоодох.

② Тогтмол хурдаар, машин хоорондын зайг зөв авч илүү хурд нэмэхгүй байх.

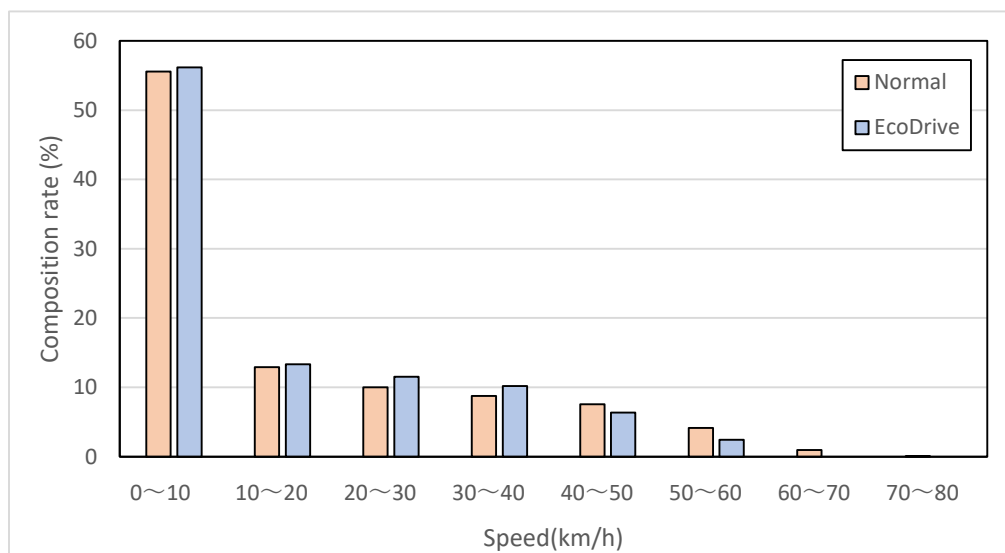


Зураг 3: Эко жолоодлого хийх арга

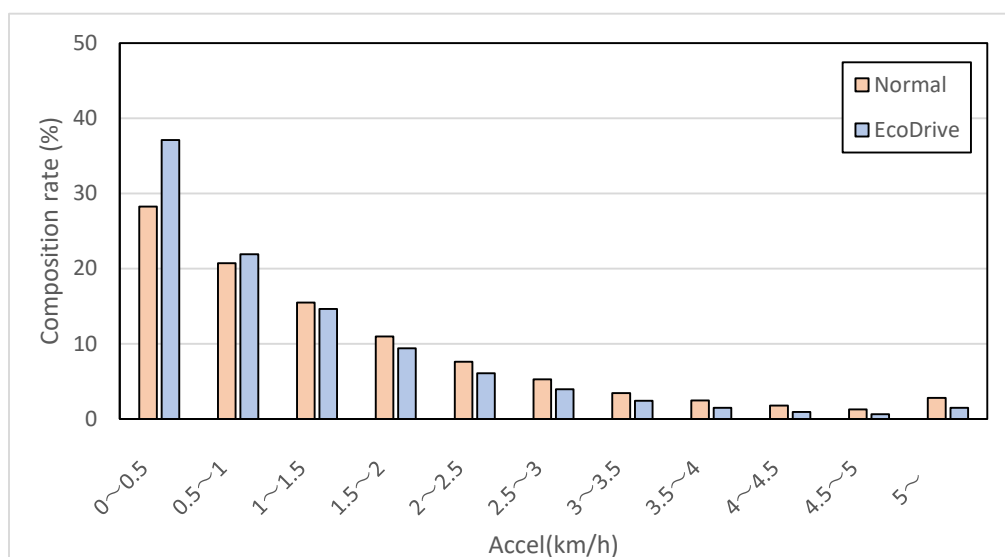
2. Хэмжилтийн үр дүн

① Эко жолоодлогын өөрчлөлт

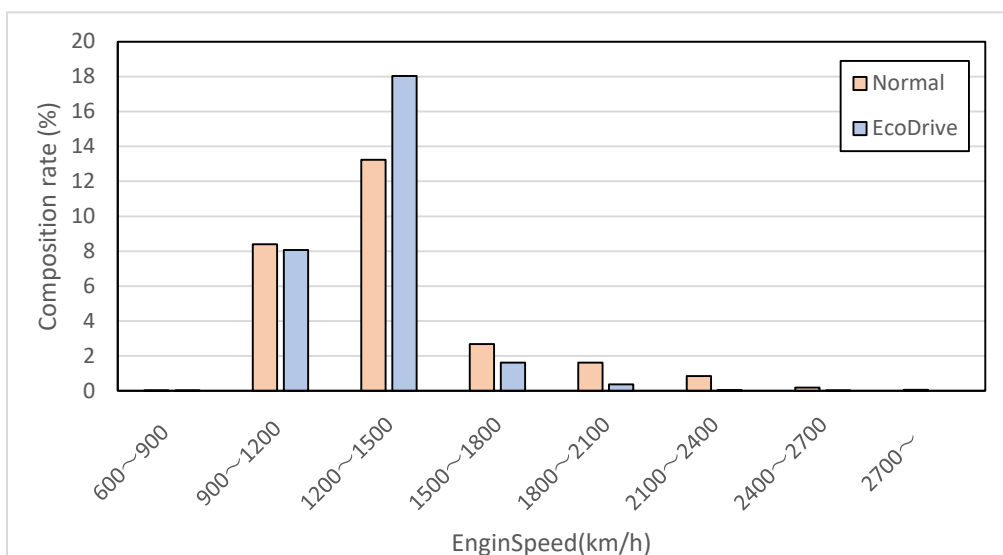
Эко жолоодлогын үр дүнд энгийн жолоодлоготой харьцуулахад хурд нэмэх, хааз нэмэх, моторын эргэлт зэргийн давтамжийг тус тусад нь харьцуулахад багассан үр дүн гарсан.



Зураг 4: Хурдны түвшин тус бүрийн явалтын давтамж



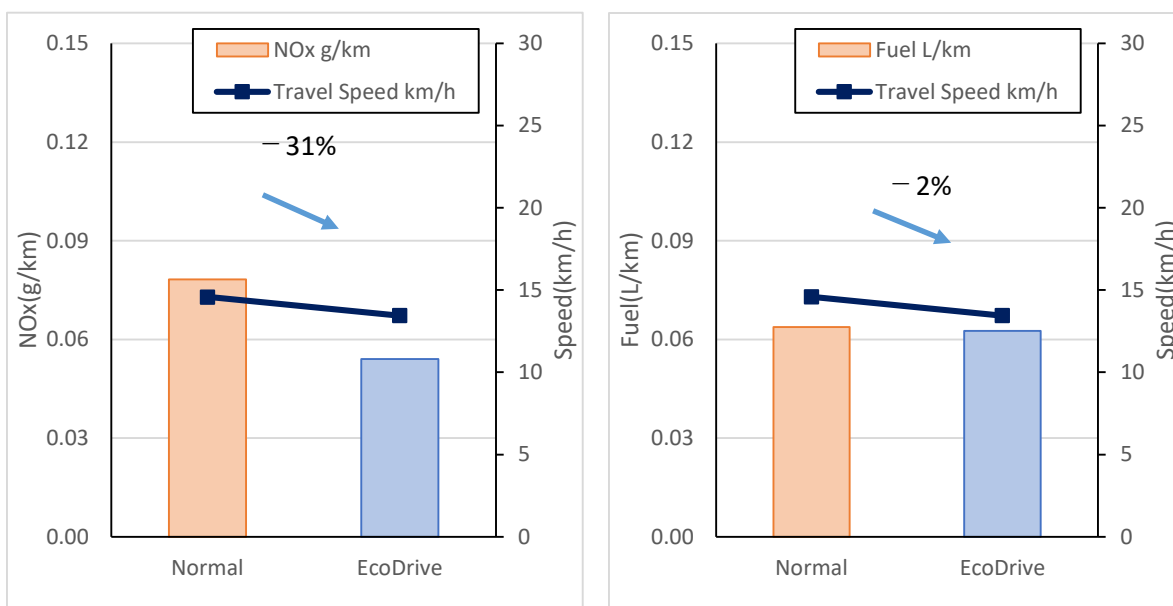
Зураг 5 : Хурд нэмэх түвшин тус бүрийн явалтын давтамж



Зураг 6 : Моторын эргэлтийн ялгаагаар явсан давтамж

② Эко жолоодлогоор агаар бохирдуулагч бодисыг бууруулах үр дүнтэй.

Эко жолоодлогын хэмжилт хийснээр агаар бохирдуулагч бодис NOx-ийг 31%-иар, шатахуун зарцуулалтыг 2%-иар багасгасан.



Зураг 7 : Агаар бохирдуулагч бодисыг бууруулах үр дүнтэй.

**2022 оны 1-р сарын эко жолоодлогын үр дүнгийн ялгааг
АСХУХ багажаар хэмжсэн хаягдал утааны хэмжилт**

1. Хэмжилтийн ерөнхий агуулга

① Хэмжилт хийх хугацаа

2022/1/6~14

② Хэмжилт хийх аргачлал

Хэмжилт хийхээр сонгосон тээврийн хэрэгсэлд автомашинд суурилуулан хаягдал утаа хэмжигч (АСХУХ) багажийг суурилуулж, энгийн болон эко жолоодлогоор явуулж, тэдгээрийн ялгааг харьцуулсан хэмжилт хийсэн.

- 2022/1/6, 7 : АСХУХ багажийг тээврийн хэрэгсэлд суурилуулна.
- 2022/1/10, 11 : Энгийн жолоодлогын үеийн хаягдал утааны хэмжилт.
- 2022/1/12, 13 : Эко жолоодлогын үеийн хаягдал утааны хэмжилт.
- 2022/1/14 : АСХУХ багажийг тээврийн хэрэгслээс салгана.

③ Хэмжилтэнд ашигласан тээврийн хэрэгсэл

2.0L бензин хөдөлгүүртэй, 2006 оны Voxu гэр бүлийн зориулалт бүхий автомашинд хэмжилт хийсэн.



Зураг 1 : Хэмжилт хийгдсэн тээврийн хэрэгсэл

④ АСХУХ багаж

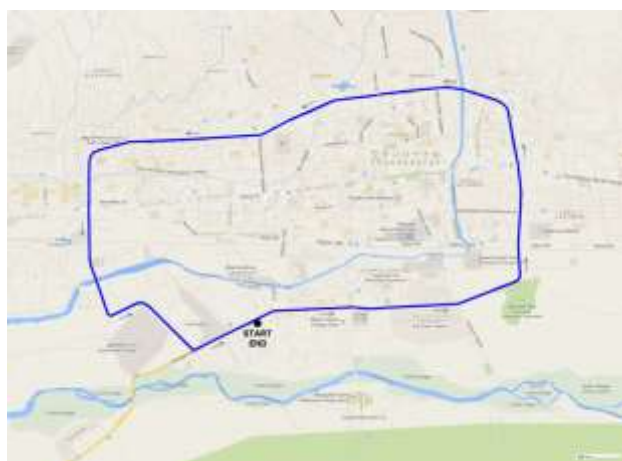
Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төслийн 2-р үе шатанд нийлүүлсэн АСХУХ багажийг ашиглан тухайн тээврийн хэрэгслийн NOx, шатахуун зарцуулалт зэргийг хэмжсэн.



Зураг 1: Хэмжигч багаж суурилуулсан байдал (зүүн гар тал : Тээврийн хэрэгслийн кабинд суурилуулах хэмжигч багажууд. Баруун гар тал : NOx мэдрэгч)

⑤ Хэмжилтийн маршрут

Хэмжилтийн маршрутууд нь энх тайваны өргөн чөлөө буюу төв зам, их тойруу, шулуун зам гэсэн 3 төрлийн маршрутаар тус бүрт 2 удаагийн явалтаар хэмжилт хийнэ.





Зураг 2: Замын маршрут (зүүн дээд : Энх тайваны өргөн чөлөө буюу төв зам , баруун дээд : их тойруугийн зам, зүүн доод : шулуун зам)

⑦ Эко жолоодлого хийх арга

Энгийн жолоодлогын үеийн мэдээллээс Монголын нөхцөл байдалд тохирсон эко жолоодлогын аргыг сонгож, жолоочид сургалт зохион байгуулж, бодитоор эко жолоодлого хийлгэсэн.

Эко жолоодлого

① Зөөлөн хаазлах.

Хурдасгуурын дөрөөг удаан, зөөлөн гишгэх

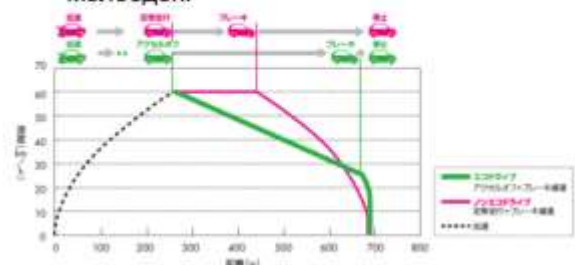
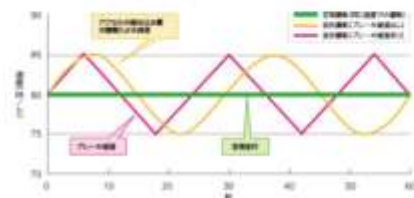


③ Хурд авахгүй, огцом хурд авах нөхцлийг багасгаж 70км-аас доош хурдаар явна.

④ Огцом хурдлах хөдөлгөөн хийхгүй. Огцом хурд нэмэх, огцом зогсох хөдөлгөөн хийхгүй байх.

⑤ Хурдасгуурын дөрөөнөөс хөлөө түргэн салгах гэрлэн дохионы нөхцлөөс үл хамаарч хурдыг тогтмол хэвийн горимд барьж жолоодох.

② Тогтмол хурдаар, машин хоорондын зайг зөв авч илүү хурд нэмэхгүй байх.

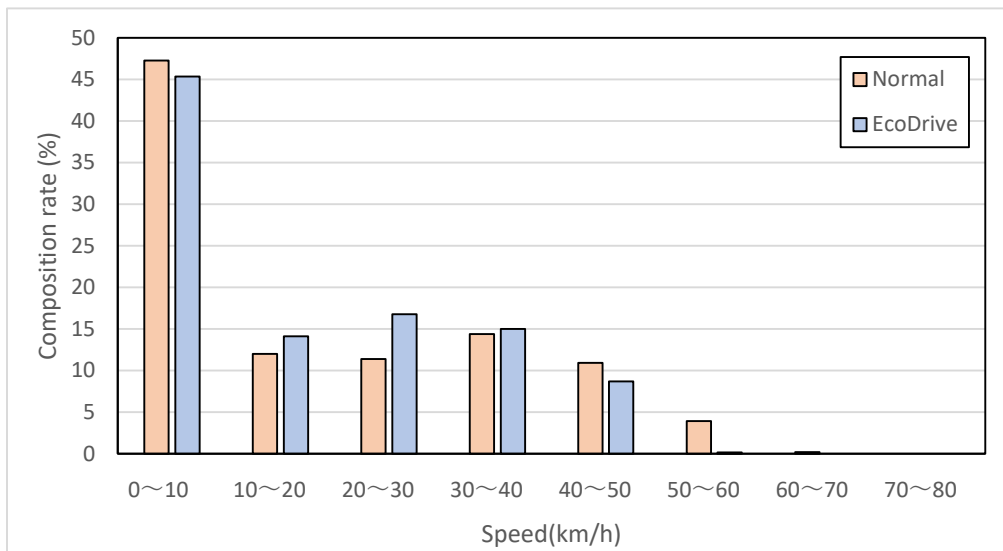


Зураг 3: Эко жолоодлого хийх арга

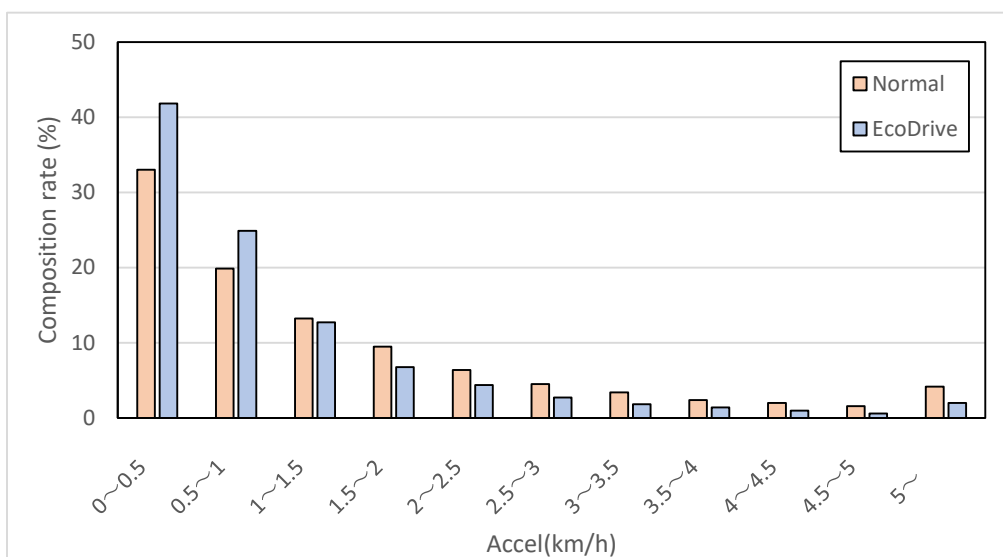
2. Хэмжилтийн үр дүн

① Эко жолоодлогын өөрчлөлт

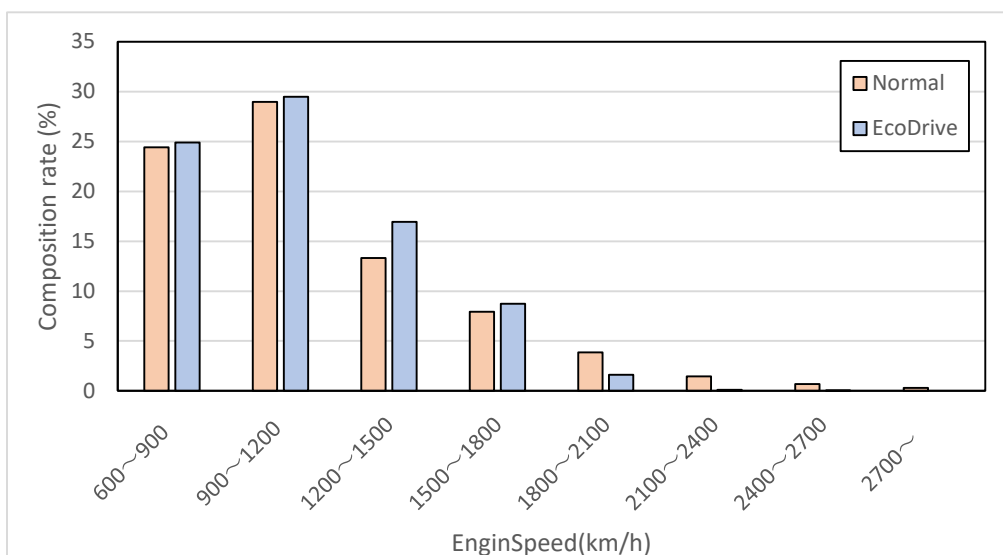
Эко жолоодлогын үр дүнд энгийн жолоодлоготой харьцуулахад хурд нэмэх, хааз нэмэх, моторын эргэлт зэргийн давтамжийг тус тусад нь харьцуулахад багассан үр дүн гарсан.



Зураг 4: Хурдны түвшин тус бүрийн явалтын давтамж



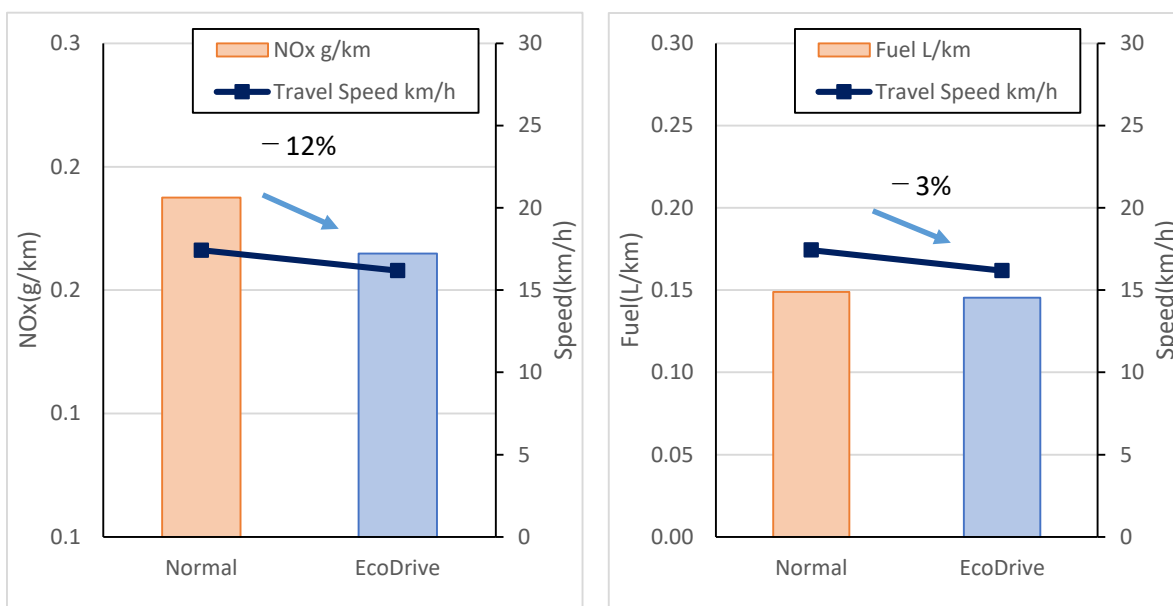
Зураг 5 : Хурд нэмэх түвшин тус бүрийн явалтын давтамж



Зураг 6 : Моторын эргэлтийн ялгаагаар явсан давтамж

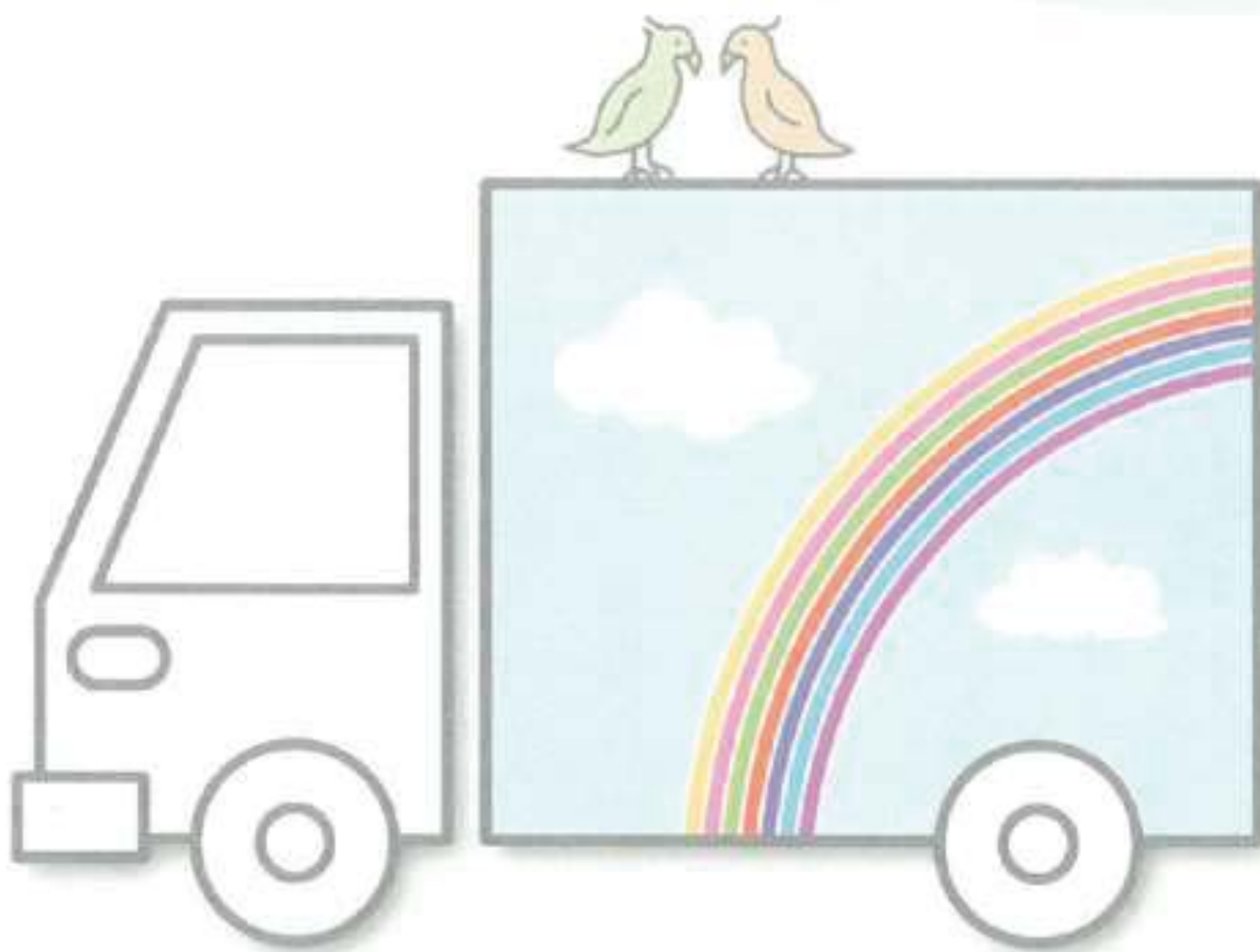
② Эко жолоодлогоор агаар бохирдуулагч бодисыг бууруулах үр дүнтэй.

Эко жолоодлогын хэмжилт хийснээр агаар бохирдуулагч бодис NOx-ийг 12%-иар, шатахуун зарцуулалтыг 3%-иар багасгасан.

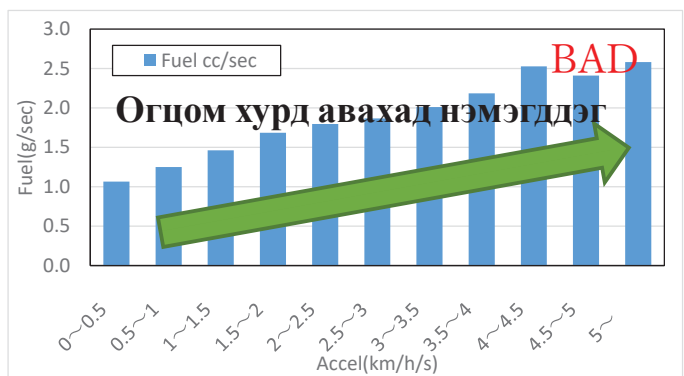
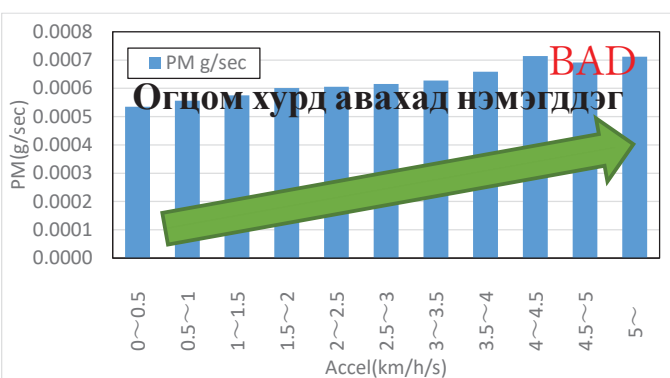
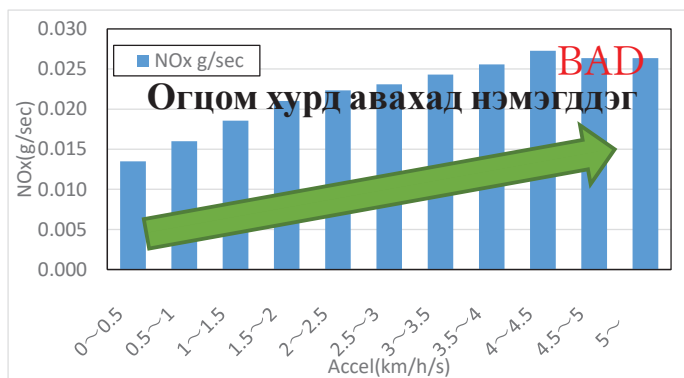


Зураг 7 : Агаар бохирдуулагч бодисыг бууруулах үр дүнтэй.

ЭКО ЖОЛООНЫ ГАРЫН АВЛАГА



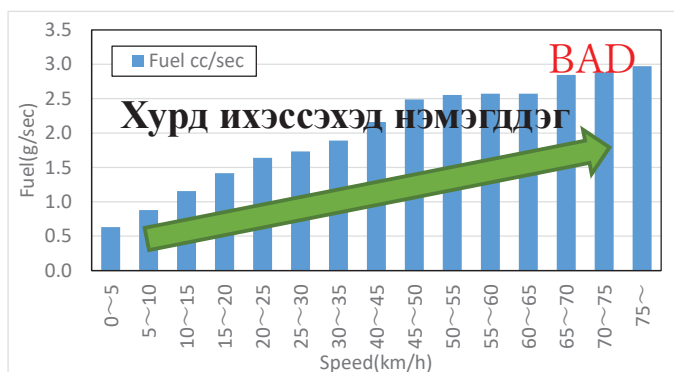
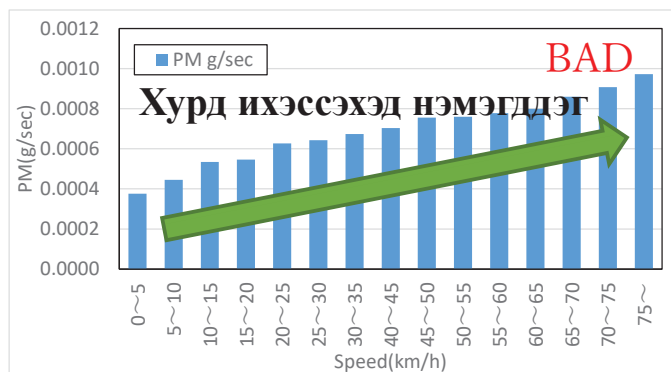
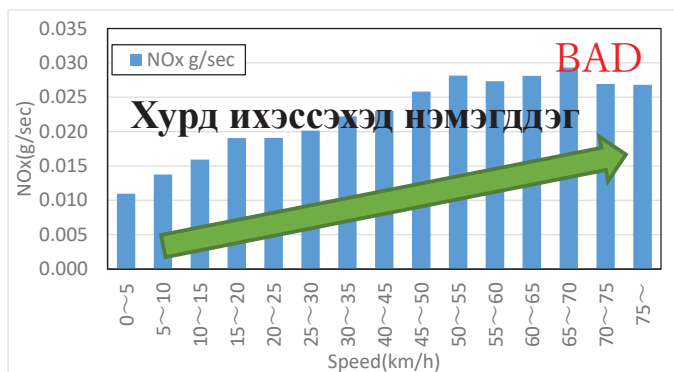
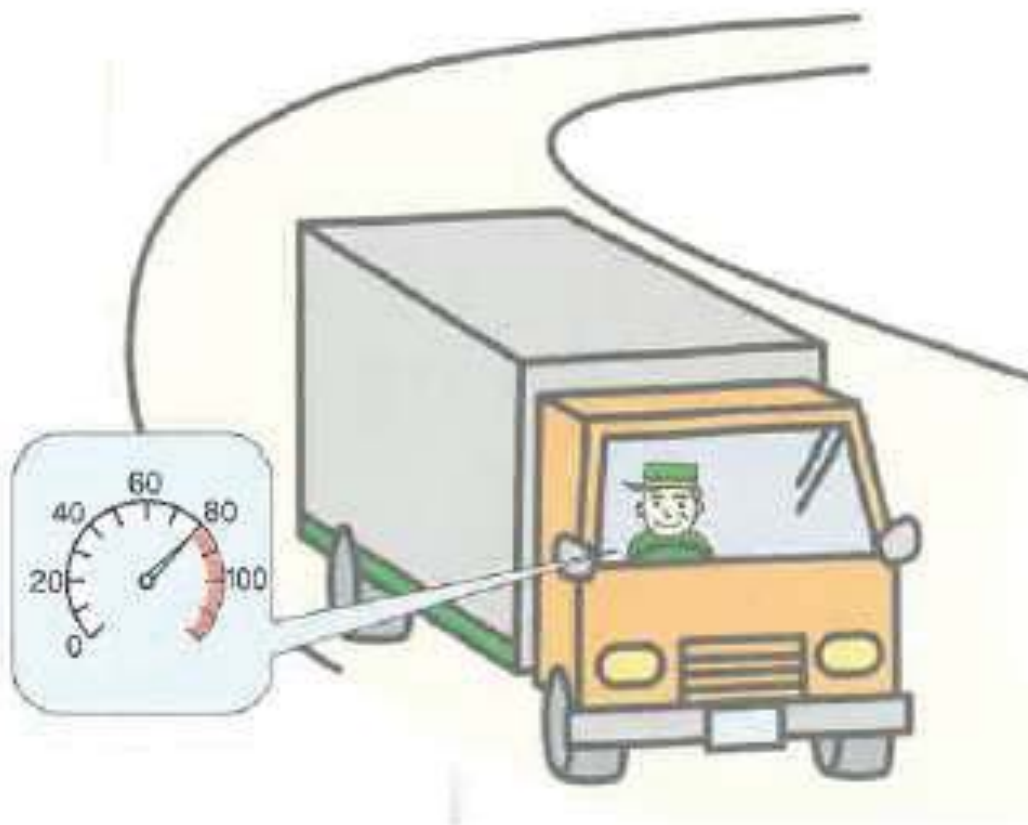
1. Зөөлөн хаазаар хөдөлгөөнөө эхлэх ба хурдасгах, аажмаар удаашруулах
Хөдөлгөөнийг эхлүүлэх эсвэл хурдасгахдаа хаазыг хэт хурдан эсвэл огцом
хүчтэй биш, аажмаар, зөөлөн гишгээрэй. Хурд саарах үед огцом тоормослохоос
татгалзацгаая.



※ ЖАЙКА-ын төслийн хүрээнд жижиг оврын ачааны машинд АСХУХ-ээр
хийсэн судалгааны үр дүнгээс

2. Хурдаа тохируулах

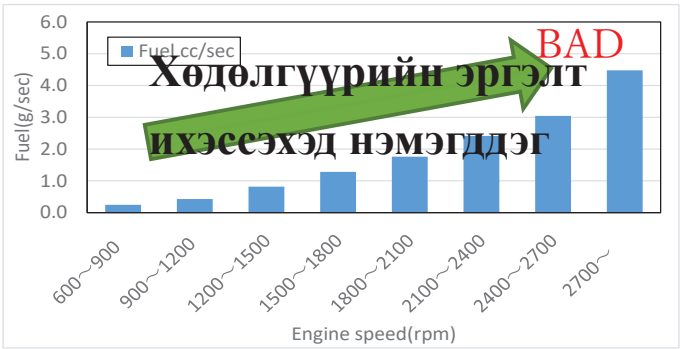
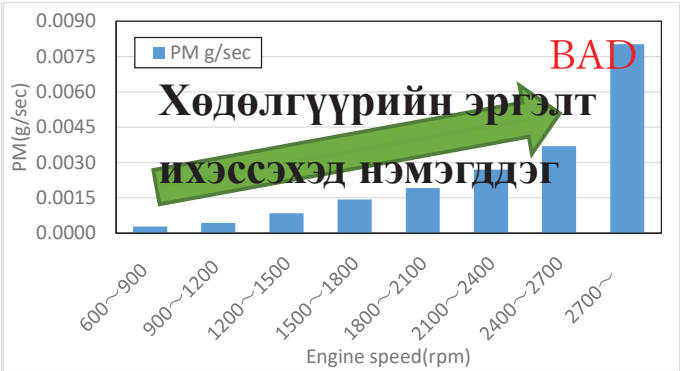
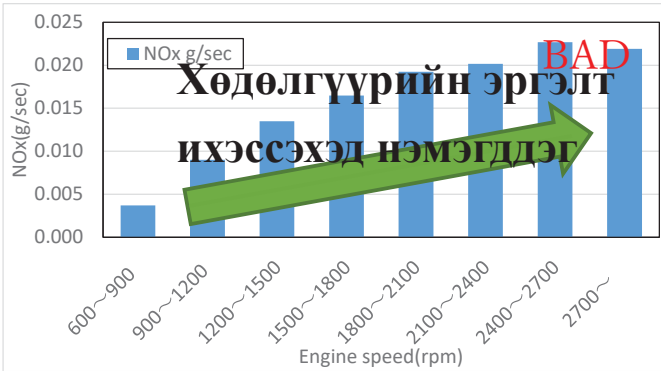
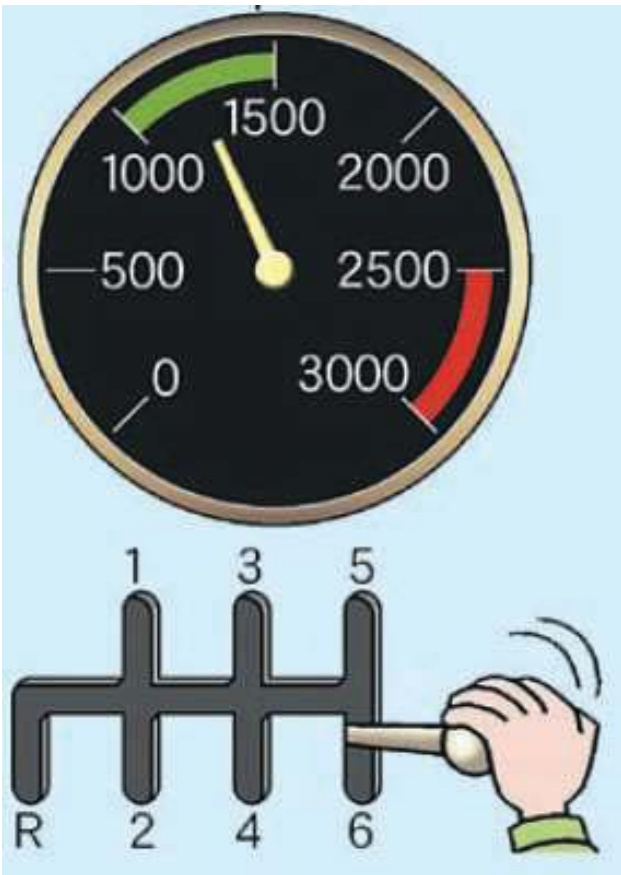
Хурдны хязгаарыг мөрдөж жолоодоорой.



※ЖАЙКА-ын төслийн хүрээнд жижиг оврын ачааны машинд АСХУХ-ээр хийсэн судалгааны үр дүнгээс

3. Эртнээс хаазнаас хөлөө салгах

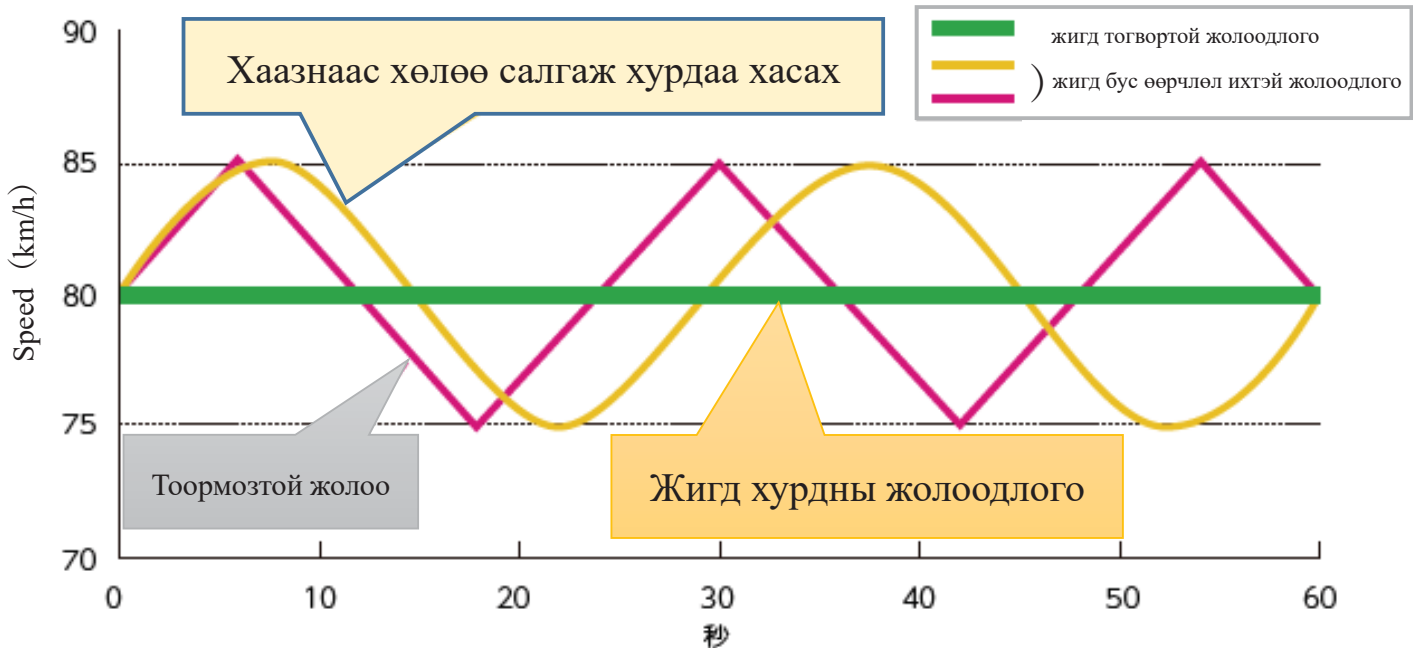
Хөдөлгүүрийн эргэлтийг хэт нэмэгдүүлэхгүйгээр нэн даруй араагаа мултлах. Ойролцоогоор ногоон зураасын хооронд (1800 эрг/мин) зорчих.



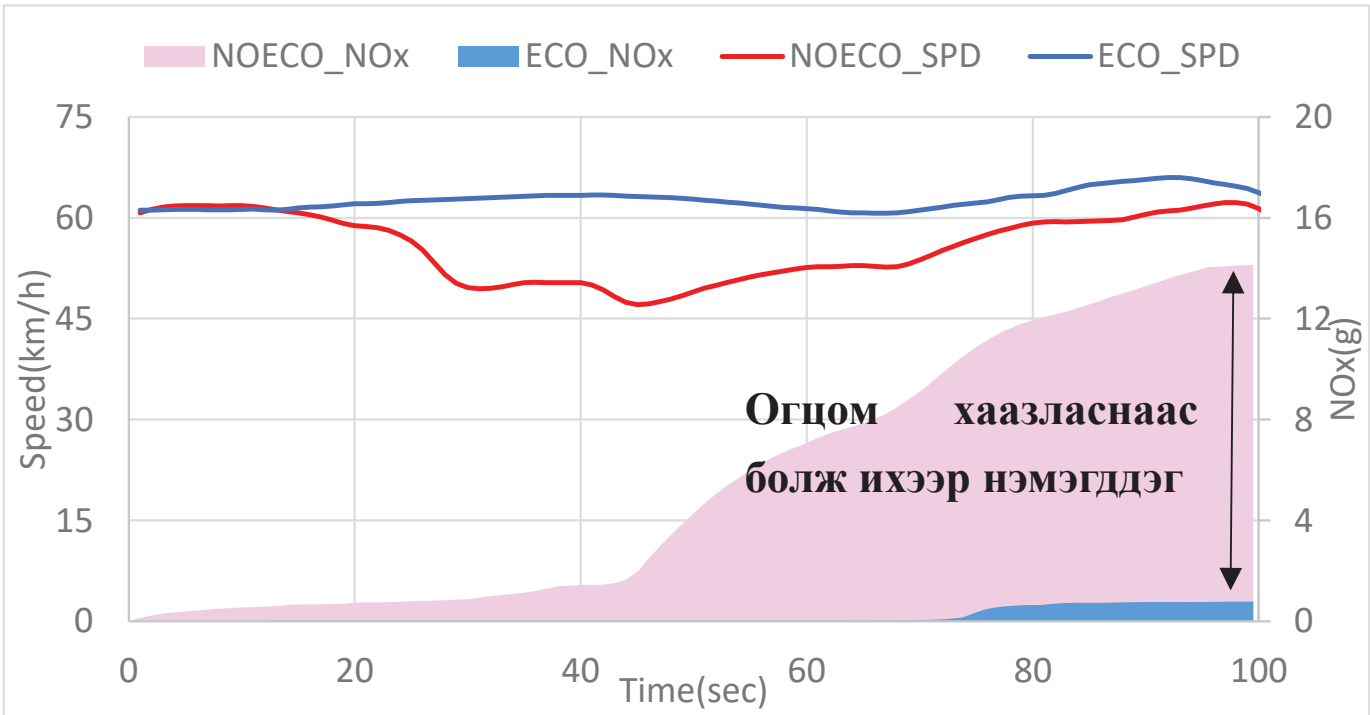
※ЖАЙКА-ын төслийн хүрээнд жижиг оврын ачааны машинд АСХУХ-ээр хийсэн судалгааны үр дүнгээс

4. Огцом хаазгүй жолоодох

Автомашин хоорондын зайг нөөцтэй авч, аль болох жигд хурдаар зорчиж, үр ашиггүй огцом хаазлахаа зогсооё.



Эх сурвалж: Байгаль орчныг нөхөн сэргээх, хамгаалах агентлаг, Тээврийн экологийн нийгэмлэг (Япон)

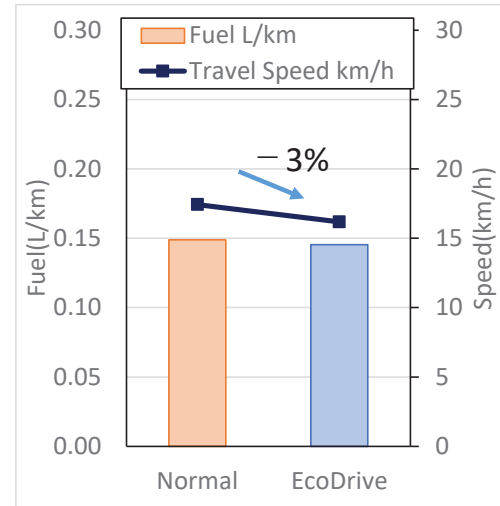
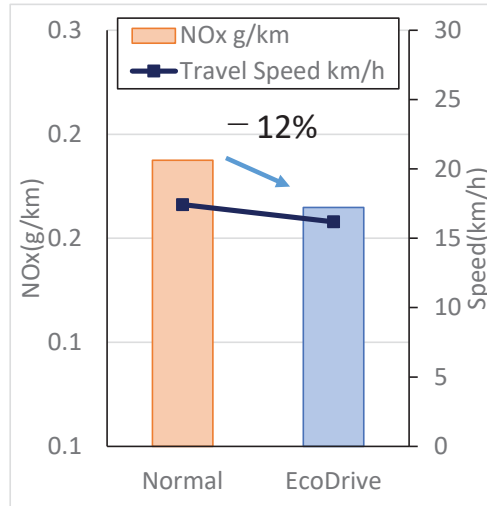


※ЖАЙКА-ын төслийн хүрээнд жижиг оврын ачааны машинд АСХУХ-ээр хийсэн судалгааны үр дүнгээс

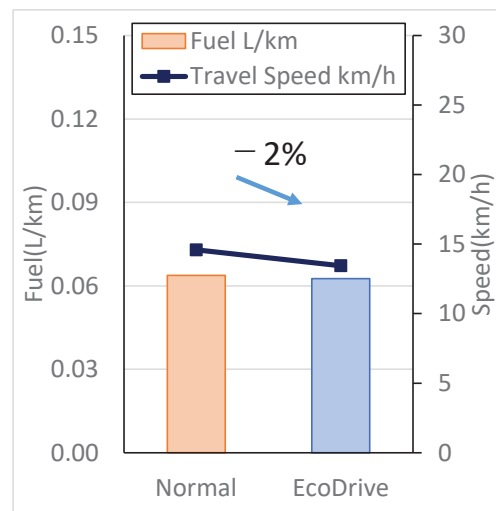
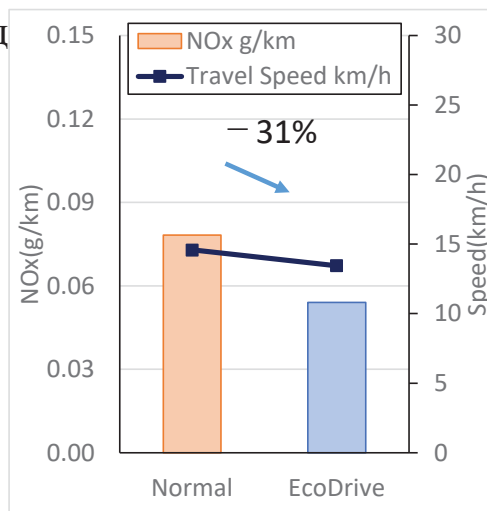
5. Эко жолоодлогын үр нөлөө

Эко жолоодлого нь бага оврын ачааны машиныг эс тооцвол агаарын бохирдуулагчийг NOx 12-31%, PM 33%, түлшний зарцуулалтыг 2-13%-иар бууруулдаг.

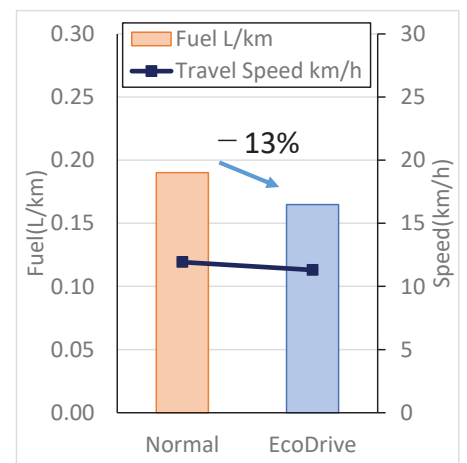
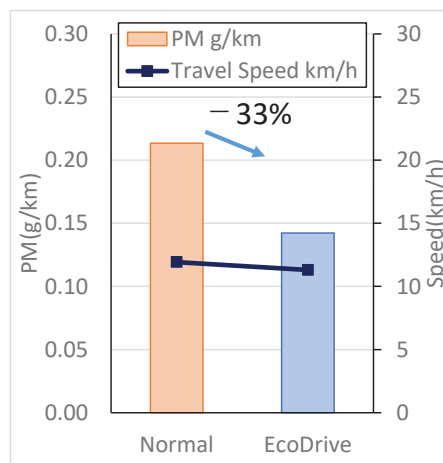
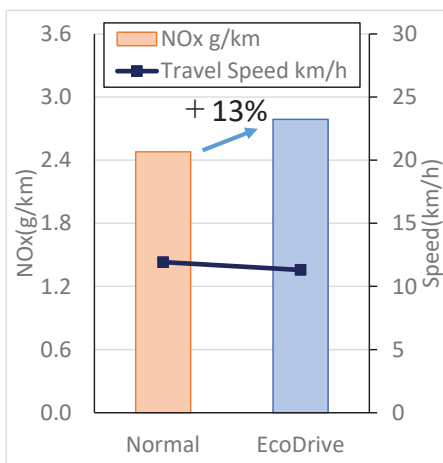
Бензин машин



Бензин хайбрид



Бага оврын ачааны машин



※ ЖАЙКА-ын төслийн хүрээнд жижиг оврын ачааны машинд АСХУХ-ээр хийсэн судалгааны үр дүнгээс

RSD-ын судалгааны үр дүн

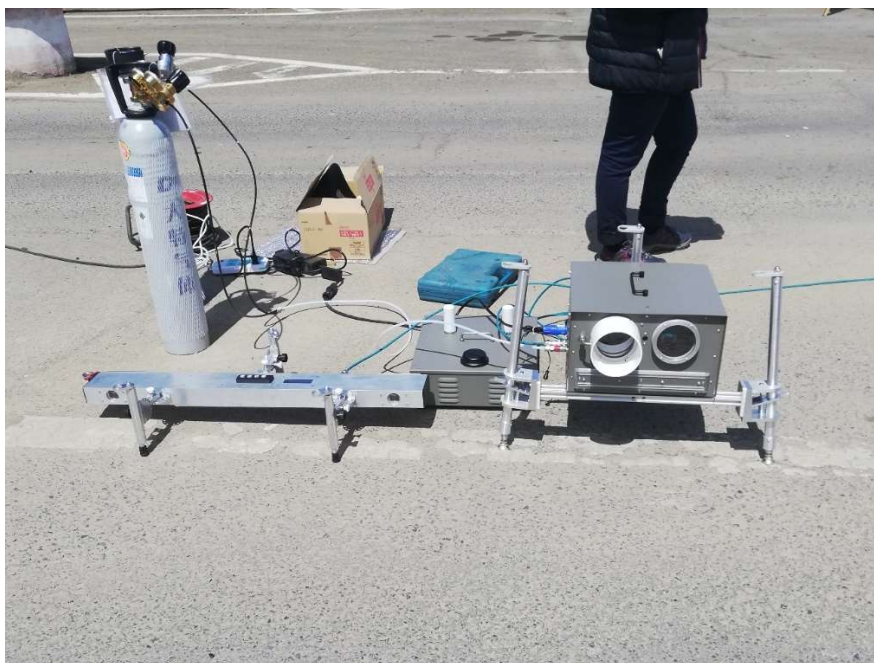
1. Оршил

Монгол Улсын хэмжээнд нийт тээврийн хэрэгслийн 10-20 хувь нь тээврийн хэрэгслийн техникийн хяналтын үзлэгт тавигдах утааны стандартыг хангадаггүй нь тээврийн хэрэгслээс үүдэлтэй агаарын бохирдлын ноцтой шалтгаануудын нэг юм. Ийм учраас утааны стандартын шаардлага хангаагүй тээврийн хэрэгслийн техникийн хяналтын үзлэгт оруулах зохицуулалтыг чангатгахаар ажиллаж байгаа ч тээврийн хэрэгслийн техникийн хяналтын үзлэгт ч, автозам дээрх үзлэгт ч тээврийн хэрэгсэл бүрийг шалгах шаардлагатай байдаг учраас цаг хугацаа, хүн цаг их зарцуулагддаг нь асуудал юм. Иймд хөдөлгөөнд оролцож буй тээврийн хэрэгслийн утааг агшин зуур хэмжиж, үнэлэх чадвартай RSD (Алсын зайнаас хэмжих төхөөрөмж) ашиглан тээврийн хэрэгслийг журамлах талаар Агаар, орчны бохирдлыг бууруулах үндэсний хөтөлбөрт нэвтрүүлэхээр тусгасан байдаг. Загвар төслийн хүрээнд УБ хотын баруун хэсгийн төлбөр хураах цэгийн авто замд RSD суурилуулж, хажуугаар өнгөрч буй тээврийн хэрэгслийн яндангийн утааг хэмжиж, RSD хэмжилтийн утга болон утаа хэмжилтийн бодит утгын хамаарлыг тодруулж, MNS-ээр тогтоосон утааны хүлцэх хэмжээ (тортогжилтын 40%)-г хангаж буй ялгарлын босго утгыг тохируулна. RSD-ын босго утгыг тохируулсаны дараа хөдөлгөөнд оролцож буй тээврийн хэрэгслийг журамлах агуулга торгууль, сайжруулах албан шаардлага зэргийг судалж, хууль эрхзүйн орчин бүрдүүлэхэд ЗТХЯ-д дэмжлэг болж ажиллах ба цаашид ЗТХЯ, НТГ нь RSD-ыг нэвтрүүлж зам дээрх байнгын хяналтыг хэрэгжүүлэх бүтэц бий болгох шаардлагатай байна.

2. Судалгааны агуулга

(1) Судалгаанд ашигласан багаж хэрэгсэл

Opus Inspection компанид (USA) үйлдвэрлэсэн RSD буюу тээврийн хэрэгслийн хаягдал утааны хэмжилтийн багажийг энэ удаагийн судалгаанд ашигласан. Хаягдал утааны хэмжилтийг SDM (source detector moguls), тээврийн хэрэгслийн хурд хурдатгалыг лазерийн гэрлийн тусгалаар, улсын дугаарыг уншигч камераар тус бүр бүртгэн компьютерт өгөгдөл болгон хадгалах зарчмаар судалгааны ажлыг хэрэгжүүллээ.



ᠮ 2-1 RSD хэмжилтийн багажны иж бүрдэл

(2) Хэмжилтийн цэг байршил

2023 оны 5-р сарын 29-ний өдрөөс 6-р сарын 9 өдөр хүртэл эмээлтийн төлбөр авах цэг, 6-р сарын 13-наас 6-р сарын 28-ны өдөр хүртэл түргэний төлбөр авах цэг, 6-р сарын 29, 30-ны өдрүүдэд яармагийн гүүрний дээр RSD-ын судалгааны ажлыг хэрэгжүүлсэн. Судалгааны үеийн зургийг 2-2-т үзүүлэв.



Зураг 2-2 (1) Судалгааны цэг байршил (Эмээлт өртөөны төлбөр авах цэг)



Зураг 2-2 (2) Судалгааны цэг байршил (Түргэний голын төлбөр авах цэг)



Зураг 2-2 (3) Судалгааны цэг байршил (Яармагийн гүүр)

(3) Хэмжилтийн үзүүлэлт

Хэмжилтийн үзүүлэлтэнд нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн агууламж (цаашид CO, нэгж %), нүүрстөрөгчийн давхар ислийн агууламж (CO₂, %), нүүрсустөрөгч (HC, ppm), азотын исэл (NO, NO₂, NO_x, ppm), нарийн ширхэгтэй тоосонцор (PM гр/100 гр Шатахуун), хурд, хурдатгал, машины урд талын гэрэл зургийг авсан. Тэдгээрийн дотроос RSD-ээр дамжин өнгөрсний дараа утааг хэмжих боломжтой дизель тээврийн хэрэгслийг цагдаагийн ажилтан зогсоож, утаа хэмжигч багажаар тортогшилтийн байдлыг хэмжигч (Opacity) багажаар дизель тээврийн хэрэгсэлд хэмжилт хийсэн.



Зураг 2-3 хэмжилтийн өгөгдлийн жишээ

(4) Судалгааны ажлыг хэрэгжүүлсэн бүтэц

RSD-ын судалгааг дараах бүрэлдэхүүнээр хамтрагч талын байгууллагууд хамтран хэрэгжүүлсэн.

Хүснэгт 2-1 Судалгааны бүрэлдэхүүн

Судалгааны агуулга	Хариуцагч
RSD-ын хэмжилт	НАОБТГ, ЖАЙКА төслийн баг
Тортогжилт хэмжигч	АТҮТ
Дизель тээврийн хэрэгслийг зогсоох	Тээврийн цагдаа

(5) Дүн шинжилгээний агуулга

Хэмжсэн үзүүлэлтүүдийн дотор, нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн агууламж (цаашид CO, нэгж %), нүүрстөрөгчийн давхар ислийн агууламж (CO₂, %), нүүрсустөрөгч (HC, ppm), азотын исэл (NO, NO₂, NO_x, ppm), нарийн ширхэгт тоосонцор (PM, гр/ 100 гр шатахуун) эдгээрийг нэгтгэн харьцуулалт хийсэн.

Хэмжилтийн цэгүүдэд бодис тус бүрээр нэгтгэх ажлыг хийж, тээврийн хэрэгслийн төрөл, цэг, хурд, хурдатгалаар харьцуулсан. Түүнчлэн, харьцуулах зүйлд "Япон улсад замын хяналт шалгалтын үеэр утааны хий, дуу чимээг шалгах шинэ арга нэвтрүүлсэн талаарх судалгааны тайлан (2020 оны 11-р сараас 2021 оны 1-р сар)" (цаашид Японы судалгаа гэнэ)-ийн өгөгдөлтэй харьцуулсан болно.

3. Судалгааны үр дүн

3.1 Судалгааны нөхцөл

Судалгааг хэрэгжүүлсэн 2023 оны 5-р сарын 29-нөөс 6-р сарын 30-ний өдрүүдийн дотроос бямба, ням гарагууд ба 6-р сарын 22-оос 25-ны өдрүүдэд хэмжилт хийгээгүй. Түүнчлэн 6-р сарын 21-ний өдрийн хэмжилтийн дата өгөгдөлд устаж гэмтсэн учраас хэмжилтийн өгөгдлийг ашиглаж чадсангүй. Амжилттай авсан өгөгдлийн мэдээллийг хүснэгт 3-1-1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 3-1-1 Судалгааны өгөгдөл мэдээлэл

Огноо	Байршил	Цаг	RSD-ын хэмжилт			Утаа хэмжигч
			Хэмжсэн	Хүчинтэй	Хүчинтэ й харьцаа (%)	
2023/5/29 Mon	Эмээлт ТАЦ	10:23 ~ 16:35	1,323	492	37	22
2023/5/30 Tue	Эмээлт ТАЦ	8:53 ~ 14:10	349	242	69	3
2023/5/31 Wed	Эмээлт ТАЦ	10:30 ~ 16:31	1,483	1,106	75	24
2023/6/1 Thu	Эмээлт ТАЦ	9:42 ~ 16:31	2,427	1,973	81	-
2023/6/2 Fri	Эмээлт ТАЦ	9:18 ~ 16:30	2,175	1,736	80	33
2023/6/5 Mon	Эмээлт ТАЦ	9:26 ~ 16:28	1,871	1,388	74	32
2023/6/6 Tue	Эмээлт ТАЦ	9:17 ~ 16:27	1,709	1,341	78	-
2023/6/7 Wed	Эмээлт ТАЦ	9:08 ~ 16:32	2,135	1,659	78	9
2023/6/8 Thu	Эмээлт ТАЦ	9:08 ~ 16:17	2,103	1,561	74	23

2023/6/9	F ri	Эмээлт ТАЦ	8:19 ~ 16:30	2,632	2,086	79	21
2023/6/13	T u e	Түргэн ТАЦ	9:50 ~ 16:30	1,240	1,056	85	36
2023/6/14	W e d	Түргэн ТАЦ	9:27 ~ 16:30	1,329	1,025	77	15
2023/6/15	T h u	Түргэн ТАЦ	9:14 ~ 15:41	1,332	1,106	83	48
2023/6/16	F ri	Түргэн ТАЦ	9:11 ~ 16:09	1,333	1,102	83	14
2023/6/19	M o n	Түргэн ТАЦ	9:30 ~ 16:29	1,436	1,195	83	44
2023/6/20	T u e	Түргэн ТАЦ	8:56 ~ 16:26	1,403	1,185	84	21
2023/6/21	W e d	Түргэн ТАЦ	9:05 ~ 15:55	1,424	-	-	14
2023/6/26	M o n	Түргэн ТАЦ	10:19 ~ 16:28	1,105	946	86	27
2023/6/27	T u e	Түргэн ТАЦ	9:25 ~ 16:17	1,274	1,069	84	37
2023/6/28	W e d	Түргэн ТАЦ	9:19 ~ 16:22	1,405	1,202	86	-
2023/6/29	T h u	Яармаг гүүр	9:46 ~ 14:59	3,406	2,455	72	-
2023/6/30	F ri	Яармаг гүүр	9:21 ~ 15:00	3,772	2,506	66	-
Нийт				38,666	28,431	74	423

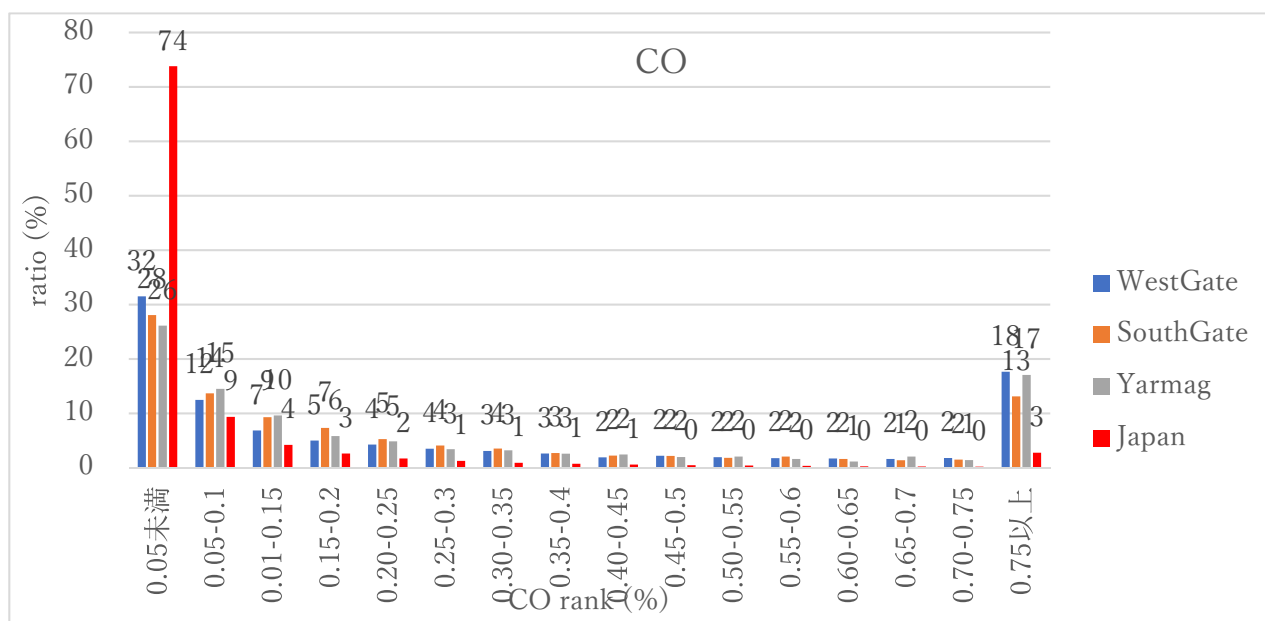
3.2 Байршил тус бүрийн агууламж

Байршил бүрт хэмжсэн бодис бүрийн үр дүнг харьцуулан нэгтгэсэн. Эмээлт ТАЦ, түргэний ТАЦ, Яармагийн гүүрийг (South, West, Yarmag гэж товчилсон) эдгээр гурван цэгийг нэгтгээд Монголын 3 байршил, харин Японы судалгааг Japan гэж орууллаа.

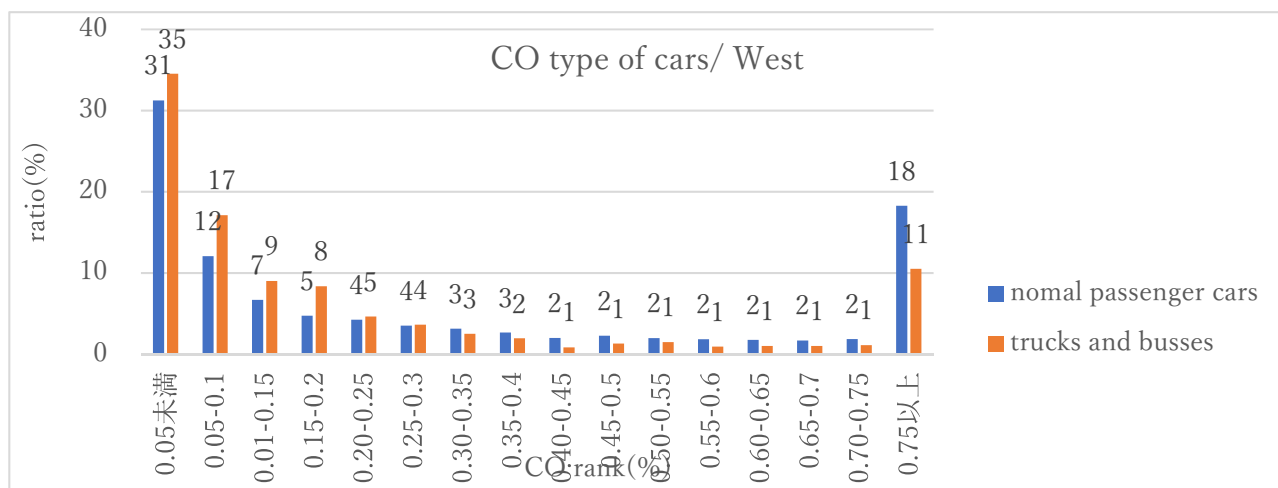
3.2.1 Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO)

Монголын 3 байршилд CO хамгийн бага утгын ангилалд (0.05-аас бага) хамгийн өндөр хувьтай, дараа нь хамгийн өндөр үнэлгээтэй ангилалд (0.75 ба түүнээс дээш) хамгийн өндөр хувьтай байна. Хоёр хязгаарын хоорондох ангилалын тухайд өсөх тусам хувь хэмжээ буурах хандлагатай байв. Нийт тархалтын хандлага нь Японтой төстэй боловч 0.75 ба түүнээс дээш хувь нь Монголын байршил бүрт 13%-18% байсан бол Японд 3%-тай байгаа нь Монголын нөхцөл Японоос өндөр агууламжтай байна.

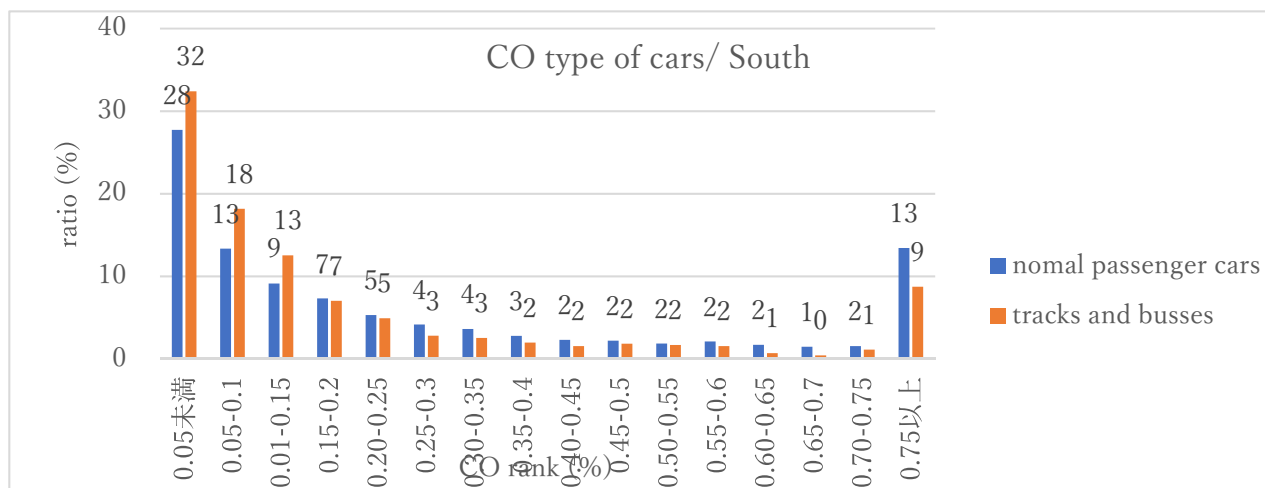
Тээврийн хэрэгслийн төрлөөр нь харьцуулж үзвэл тархалтын хандлага нь ерөнхий чиг хандлагаас тийм ч их ялгаатай биш боловч 0.75 ба түүнээс дээш оноо авсан суудлын автомашины эзлэх хувь 13-18% байх хандлагатай байна.



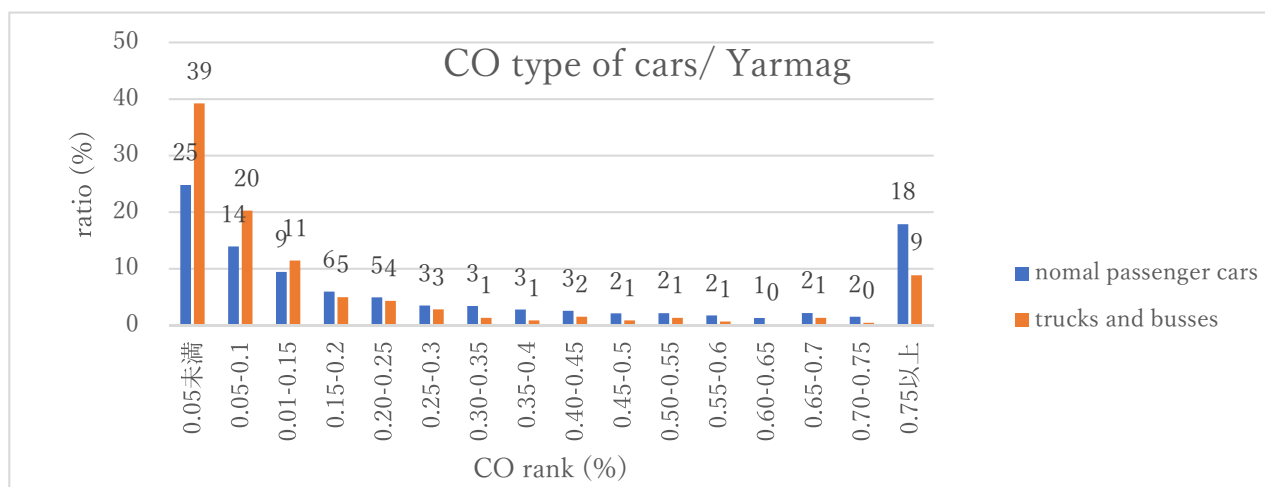
Зураг 3-2-1 Монголын 3 байршил болон Япон дахь CO агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа



Зураг 3-2-2 (1) Автомашины төрлөөр СО-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (West)



Зураг 3-2-2(2) Автомашины төрлөөр СО-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (South)

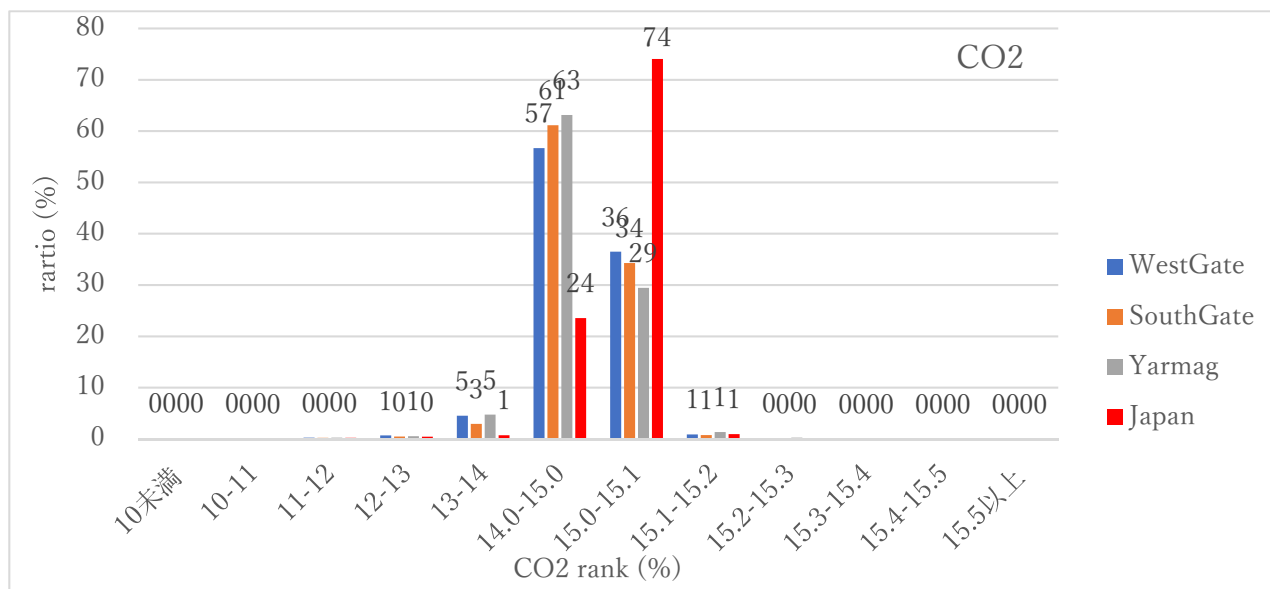


Зураг 3-2-2(3) Автомашины төрлөөр СО-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (Yarmag)

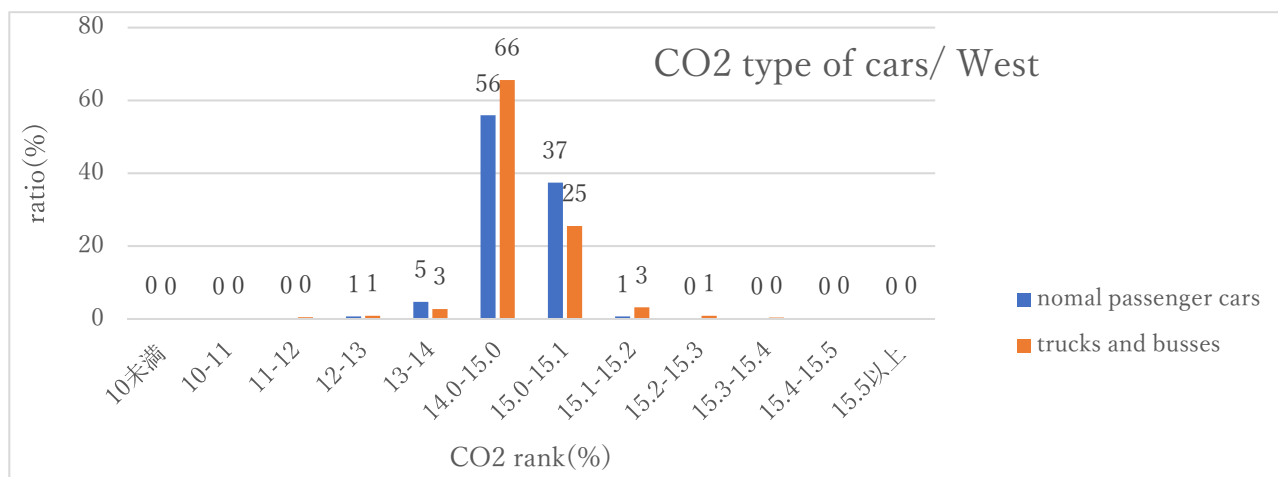
3.2.2 Нүүрстөрөгчийн давхар исэл (CO₂)

CO₂ нь Монголын 3 байршилд 15.0 орчим буюу агаар шатахууны онолын харьцаатай ойролцоо төвшинд хуримтлагдаж байна.

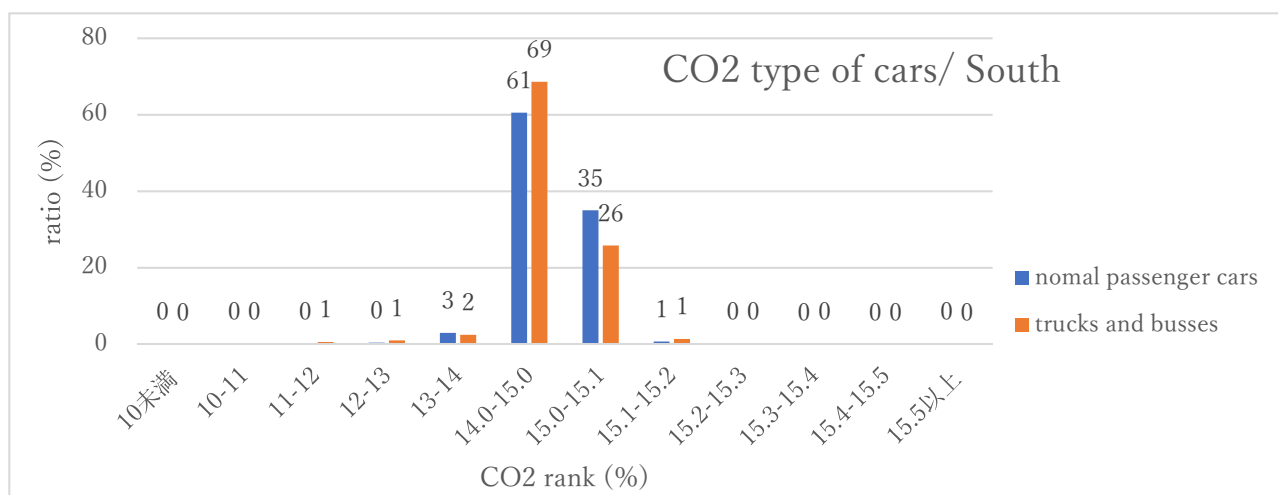
Тээврийн хэрэгслийн төрлөөр нь харьцуулж үзэхэд мэдэгдэхүйц ялгаа гараагүй бөгөөд Монголын 3 байршилд суудлын автомашинууд автобус, ачааны машинаас үл ялиг өндөр агууламжтай төдийн онцын ялгаа ажиглагдсангүй.



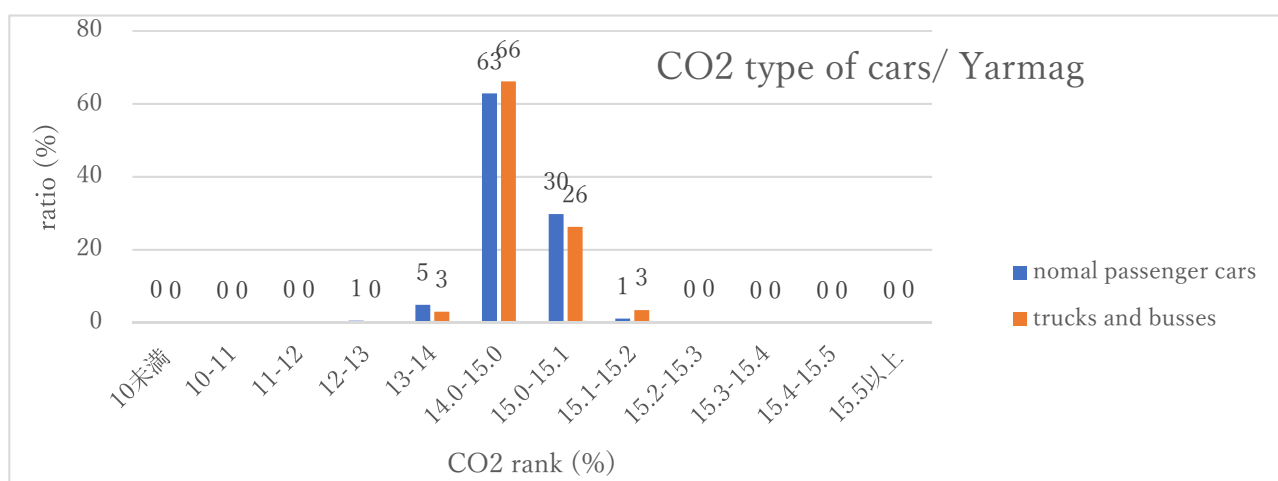
Зураг 3-2-3 Монголын 3 байршил болон Япон дахь CO₂ агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа



Зураг 3-2-4(1) Автомашины төрлөөр CO₂-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (West)



Зураг 3-2-4(2) Автомашины төрлөөр CO₂-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (South)

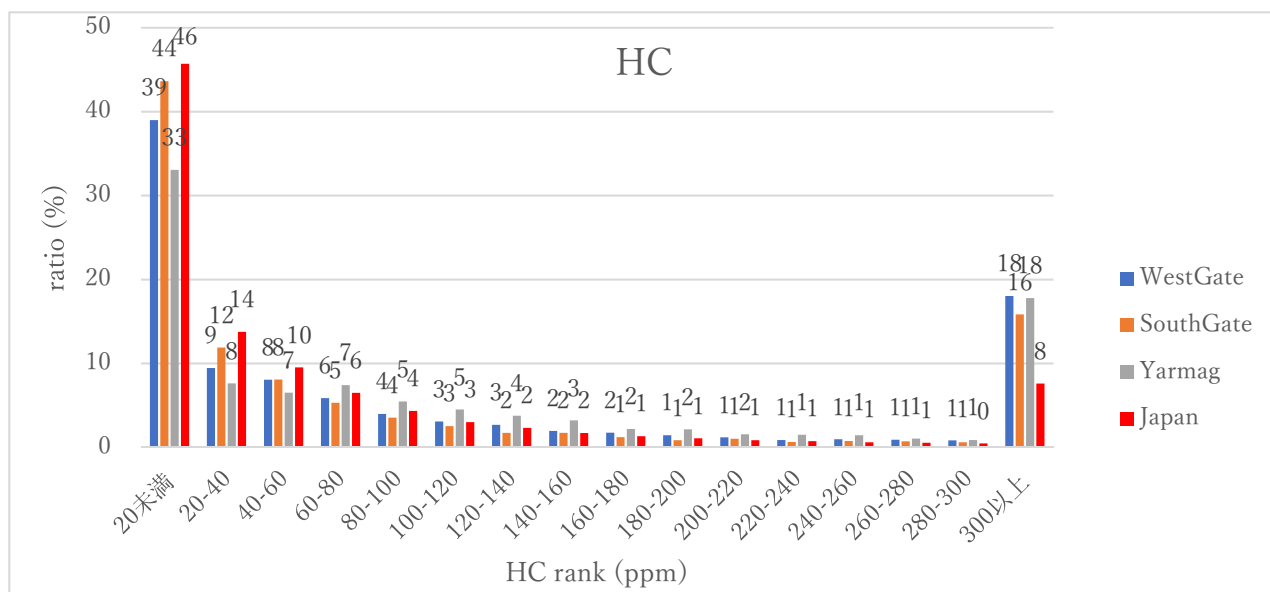


Зураг 3-2-4(3) Автомашины төрлөөр CO₂-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (Yarmag)

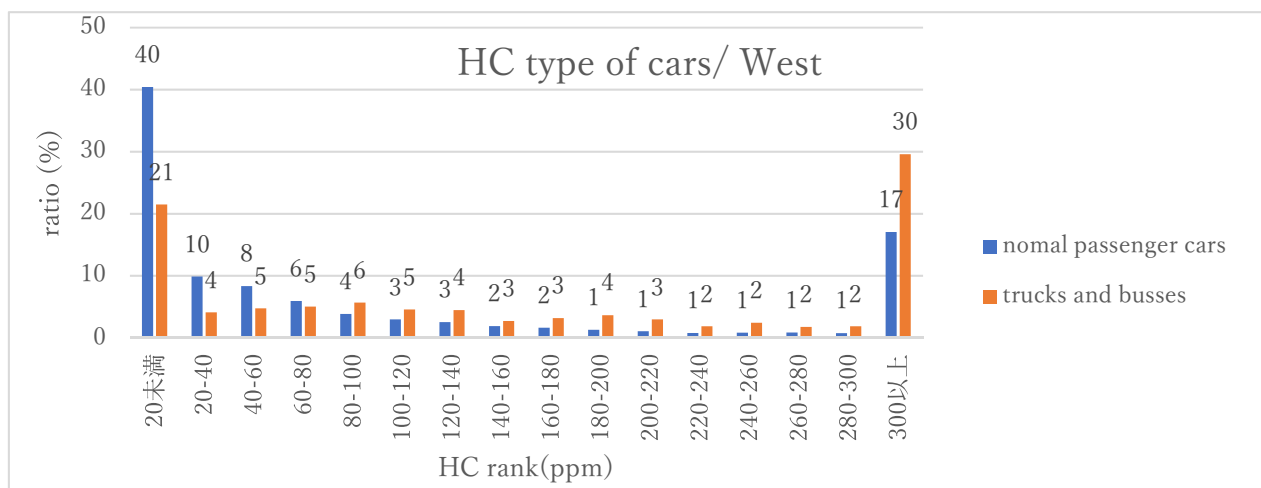
3.2.3 Нүүрс устөрөгч (НС)

НС-ийн хувьд Монголын 3 байршилд хамгийн бага үнэлгээтэй (20-иос доош) ангилал хамгийн өндөр хувьтай байсан бол дараа нь хамгийн өндөр үнэлгээтэй (300 ба түүнээс дээш) ангилал орсон байна. Хоёр хязгаарын хоорондох ангилал өсөх тусам хувь хэмжээ буурах хандлагатай байв. Нийт тархалтын хандлага нь Японтой төстэй боловч 300 ба түүнээс дээш хувь нь Монголын цэг бүрт 16-18%, Японд 8% байдаг ба Монгол нь Японоос илүү өндөр агууламжтай байх хандлагатай байсан.

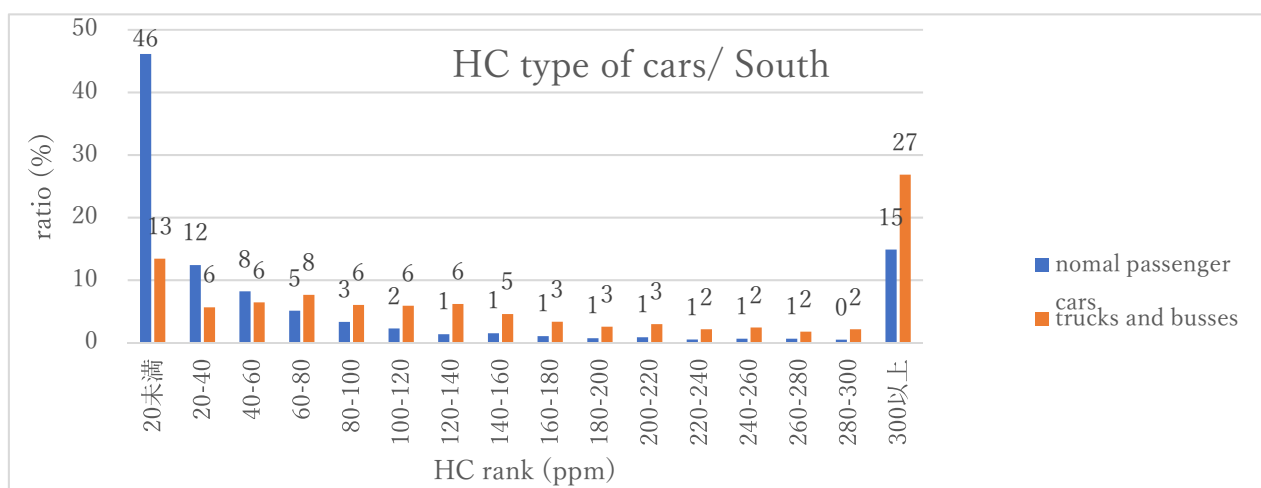
Тээврийн хэрэгслийн төрлөөр нь харьцуулан үзэхэд суудлын автомашины тархалтын хандлага ерөнхий чиг хандлагаас тийм ч их ялгаатай биш боловч ачааны машин, автобусны хувьд 300 ба түүнээс дээш хувь нь 27-35% байх хандлагатай байна.



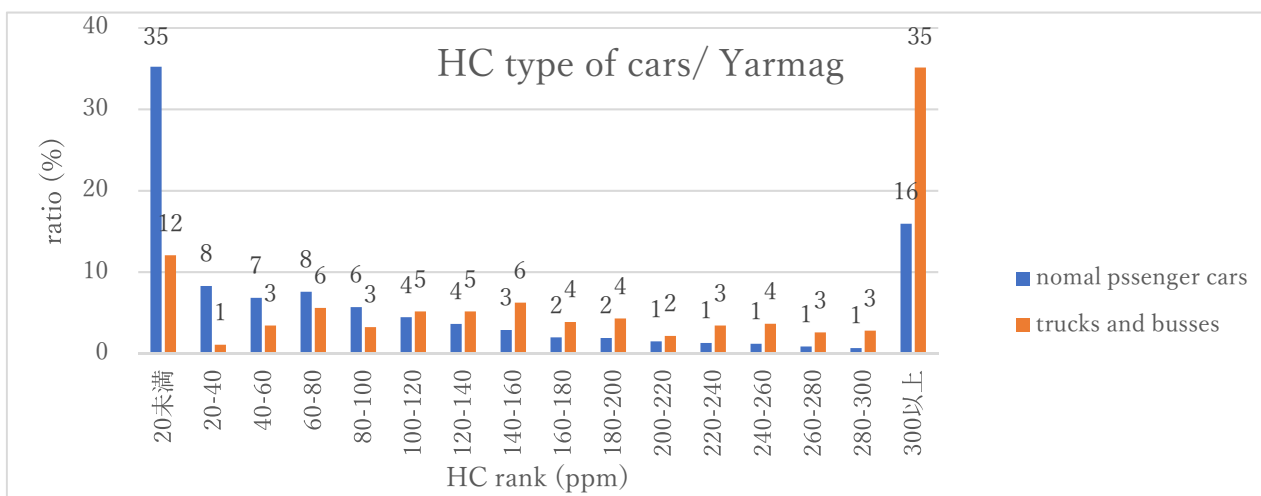
Зураг 3-2-5 Монголын 3 байршил болон Япон дахь НС агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа



Зураг 3-2-6(1) Автомашины төрлөөр HC-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (West)



Зураг 3-2-6(2) Автомашины төрлөөр HC-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (South)

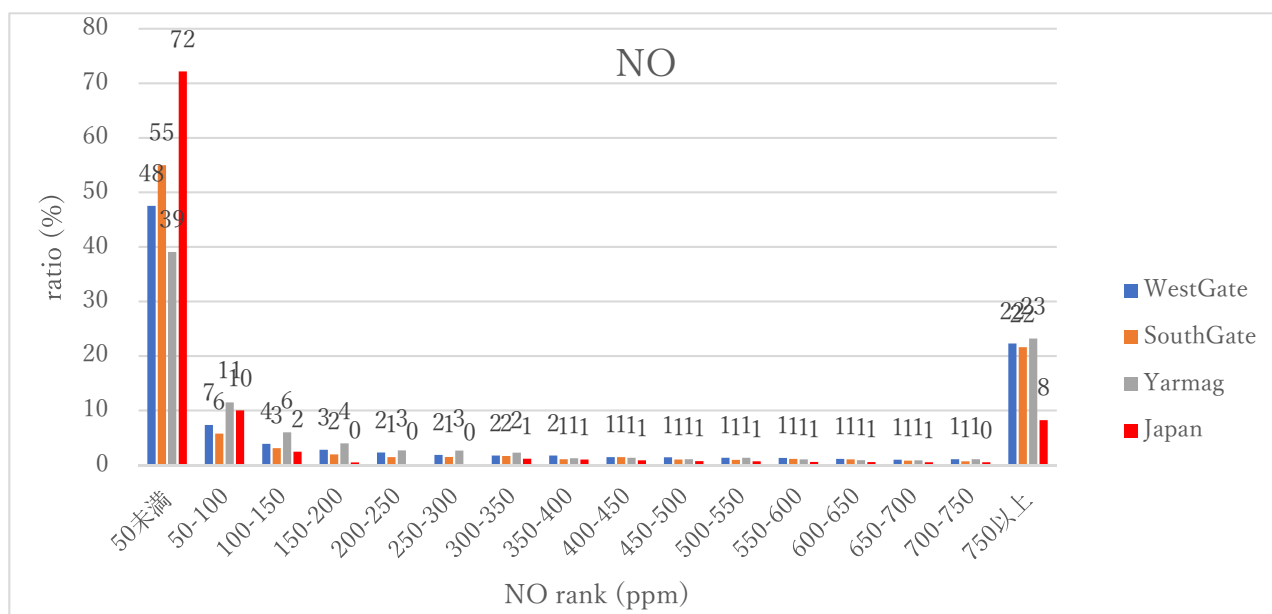


Зураг 3-2-6(3) Автомашины төрлөөр HC-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (Yarmag)

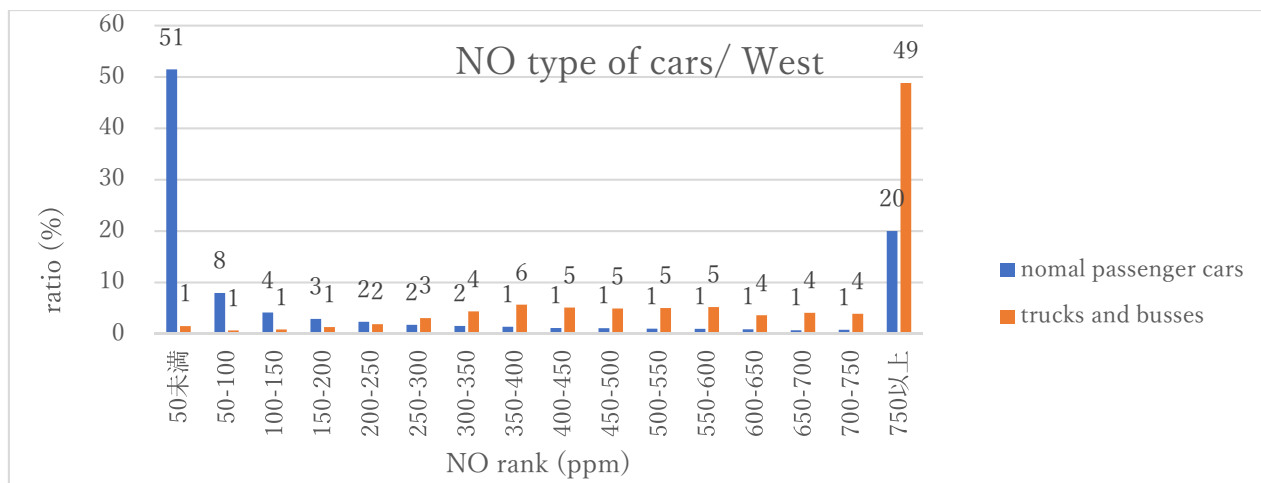
3.2.4 Азотын исэл (NO)

NO-ийн хувьд хамгийн бага утгын ангилал (50-аас бага) бүх гурван цэгт хамгийн өндөр хувьтай байсан бол дараа нь хамгийн өндөр үнэлгээний (750 ба түүнээс дээш) ангилал орсон байв. Хоёр хязгаарын хоорондох ангилал өсөх тусам хувь хэмжээ буурах хандлагатай байсан. Нийт тархалтын хандлага нь Японтой төстэй боловч 750 ба түүнээс дээш хувь нь Монголын цэг бүрт 22-23%, Японд 8% байсан ба Монголын агууламж Японоос өндөр хувьтай байна.

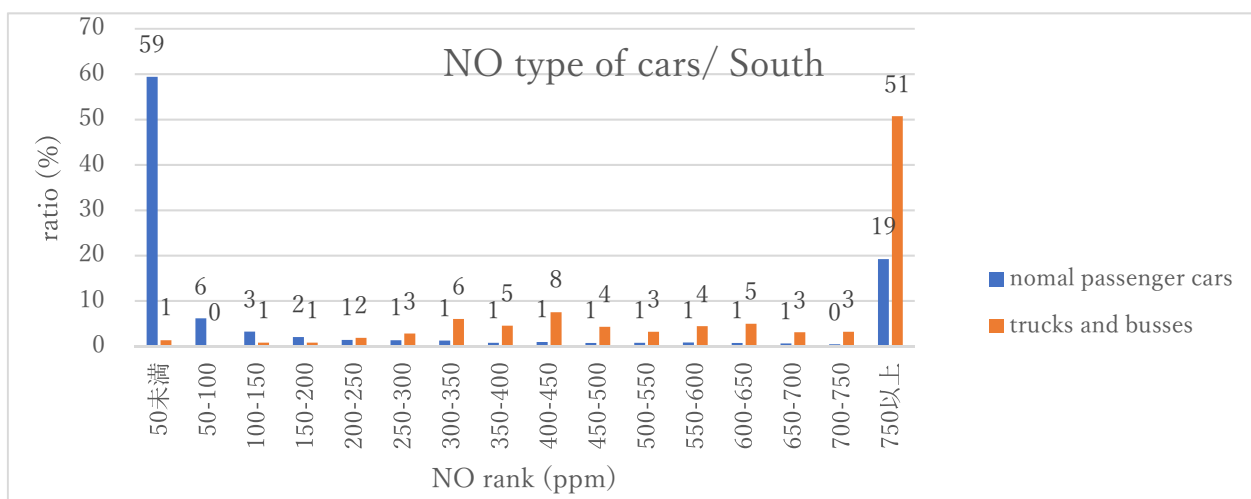
Тээврийн хэрэгслийн төрлөөр нь харьцуулж үзвэл суудлын автомашины тархалтын хандлага нийт тархалтаас нэг их ялгаатай биш байхад ачааны машин, автобус 750 ба түүнээс дээш ангилалд ихэссэх хандлагатай буюу 49-58% -тай байна.



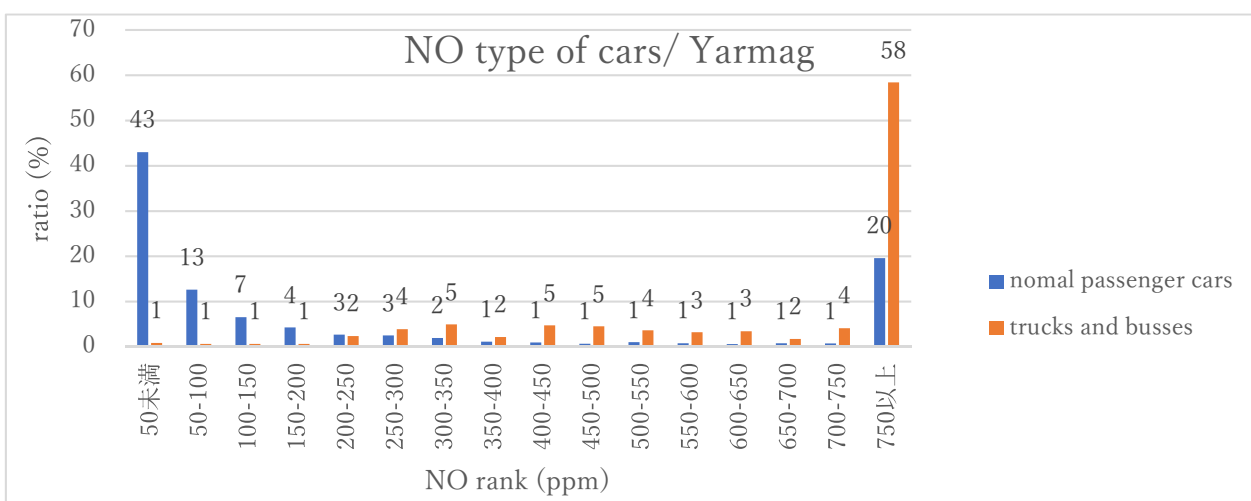
Зураг 3-2-7 Монголын 3 байршил болон Япон дахь NO агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа



Зураг 3-2-8(1) Автомашины төрлөөр NO-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (West)



Зураг 3-2-8(2) Автомашины төрлөөр NO-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (South)

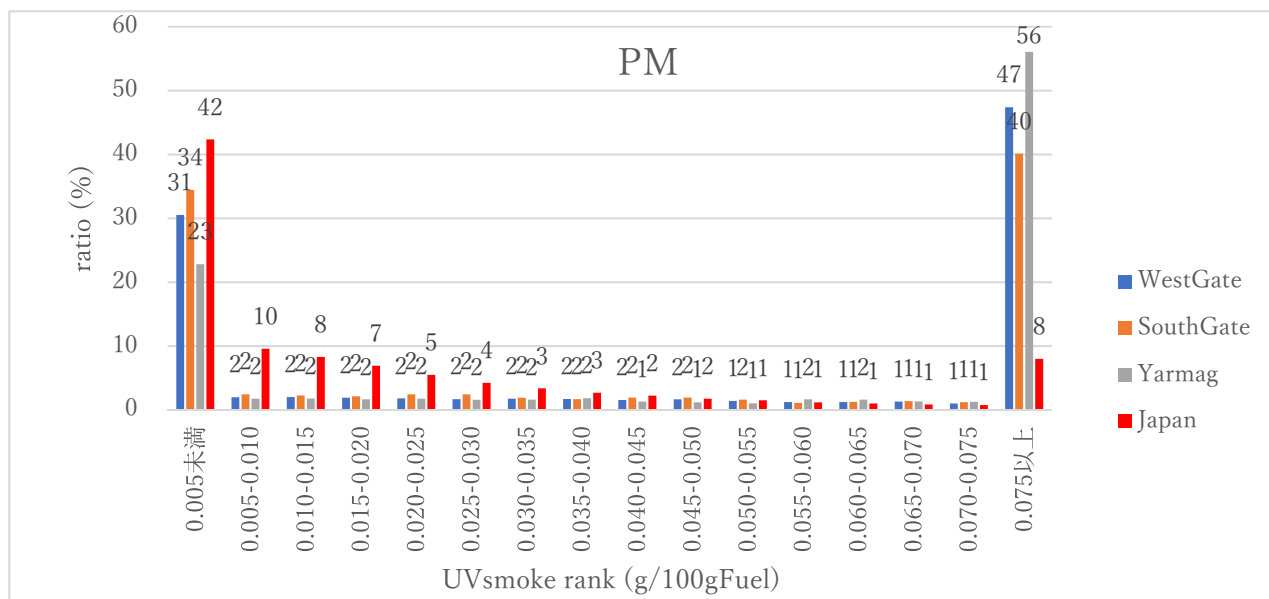


Зураг 3-2-8(3) Автомашины төрлөөр NO-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (Yarmag)

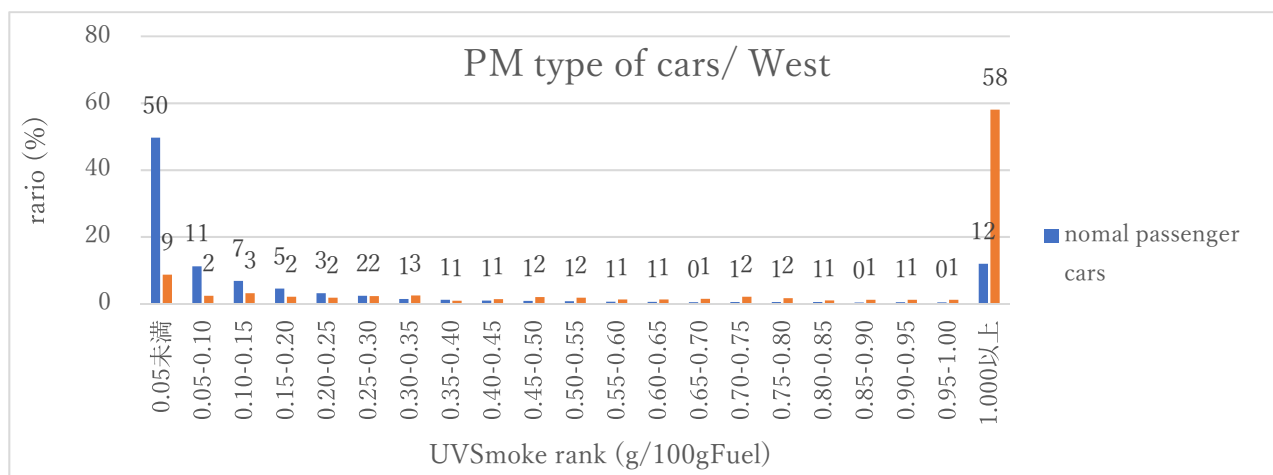
3.2.5 Нарийн ширхэгт тоосонцор (PM)

PM-ийн агууламжийн хувьд хамгийн өндөр үнэлгээний ангиллын харьцаа (0.075 ба түүнээс дээш) Монголын 3 байршил дээр хамгийн их байсан бол дараа нь хамгийн бага утга (0.005-аас бага) ангилалд орсон байна. Нийт тархалтын хандлага нь Японтой төстэй боловч 0.075 ба түүнээс дээш агууламжийн харьцаа Монголын цэг бүрт 40-56%-тай байсан бол Японд 8%-тай байгаа нь Монголын PM-ын агууламж Японоос илүү өндөр агууламжтай байна.

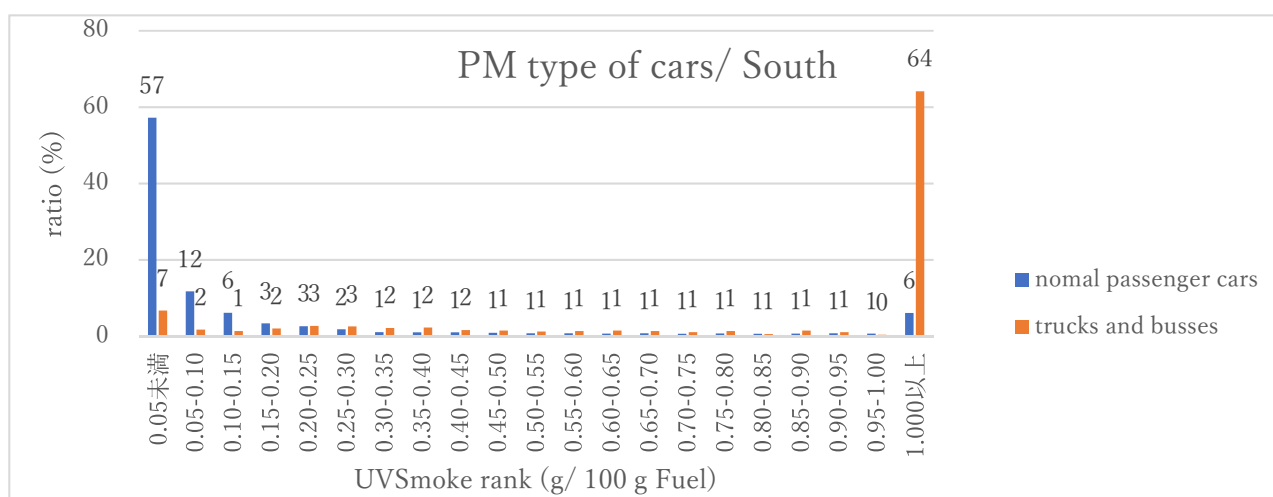
Тээврийн хэрэгслийн төрлөөр нь харьцуулж үзвэл суудлын автомашинууд ерөнхийдөө ижил чиг хандлагатай байсан ч ачааны машин болон автобусны ангилал 1.00 ба түүнээс дээш буюу 58-64%-ийг эзэлж байна.



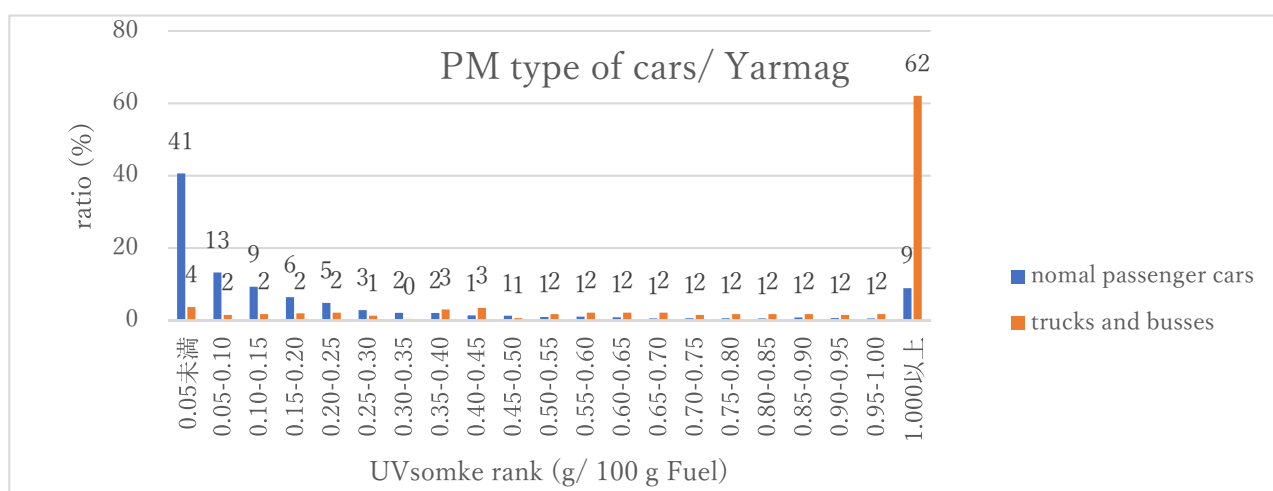
Зураг 3-2-9 Монгол 3 цэгт болон Японы PM агууламжийн зэрэглэлээр илрэх харьцаа



Зураг 3-2-10 (1) Автомашины төрлөөр PM-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (West)



Зураг 3-2-10 (2) Автомашины төрлөөр PM-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (South)



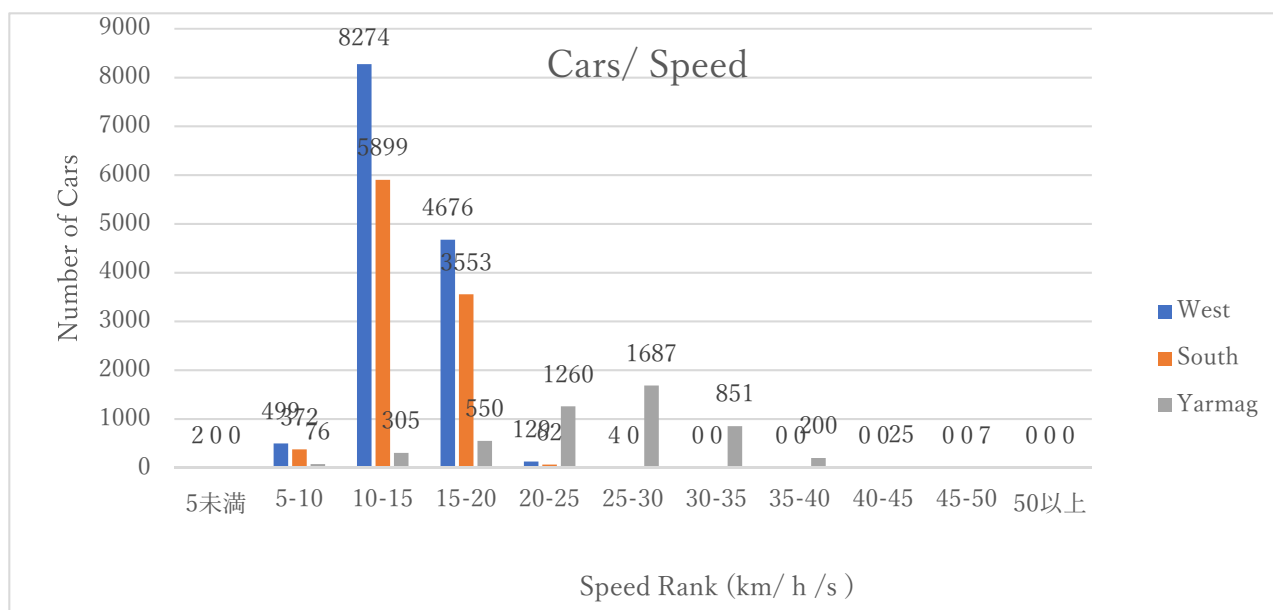
Зураг 3-2-10 (3) Автомашины төрлөөр PM-ийн агууламжийн ангилалаар илрэх харьцаа (Yarmag)

3.3 Хурдны зэрэглэл тус бүрийн дундаж агууламж

Хурдны зэрэглэлээр ангилахаас гадна агаарын бохирдуулагч тус бүрийн дундаж агууламжийг хурдны зэрэглэлээр тооцсон.

3.3.1 Хурдны зэрэглэл тус бүрээрх автомашины тоо

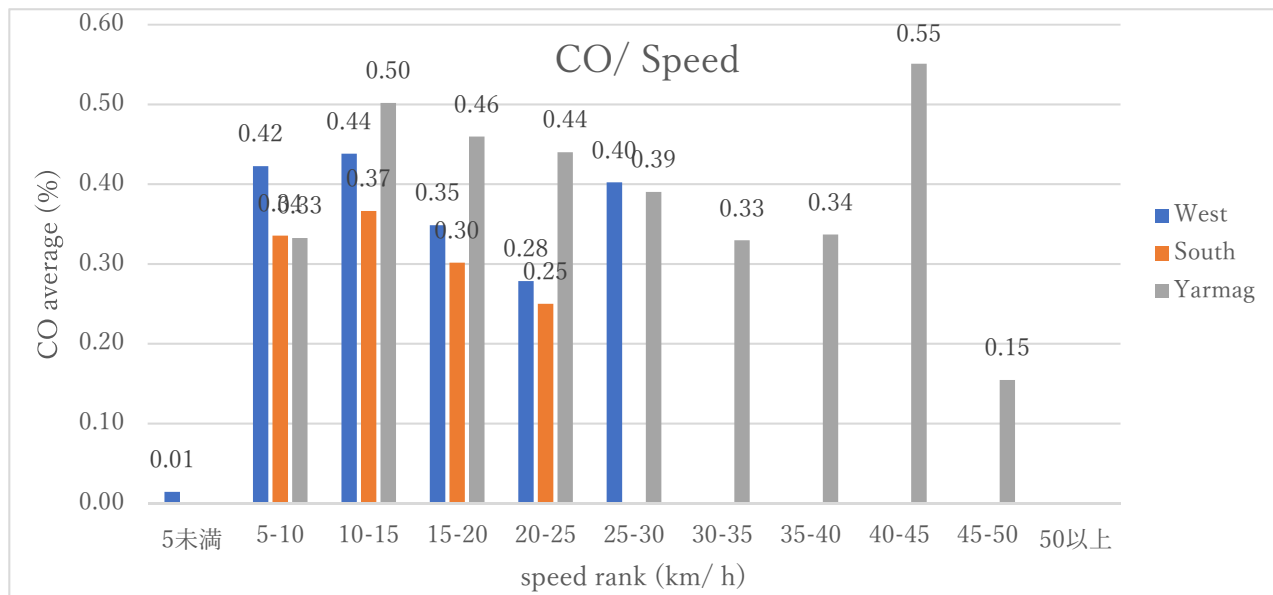
Эмээлт болон түргэний ТАЦ-аар дамжин өнгөрөх тээврийн хэрэгслүүд хурдаа хасаж бараг зогссон байдлаас хурдассан тул бага хурдтай 10-20 км/цаг орчимд төвлөрсөн байна. Харин, яармаг гүүрний хувьд хурд сааруулах шаардлагагүй учраас 10км/цагаас 45км/цагийн хурдтай тээврийн хэрэгслүүд бүртгэгдсэн байна.



Зураг 3-3-1 Хурдны зэрэглэл тус бүрээрх автомашины тоо

3.3.2 Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн (CO) хурдны ангилалд харьцах дундаж агууламж

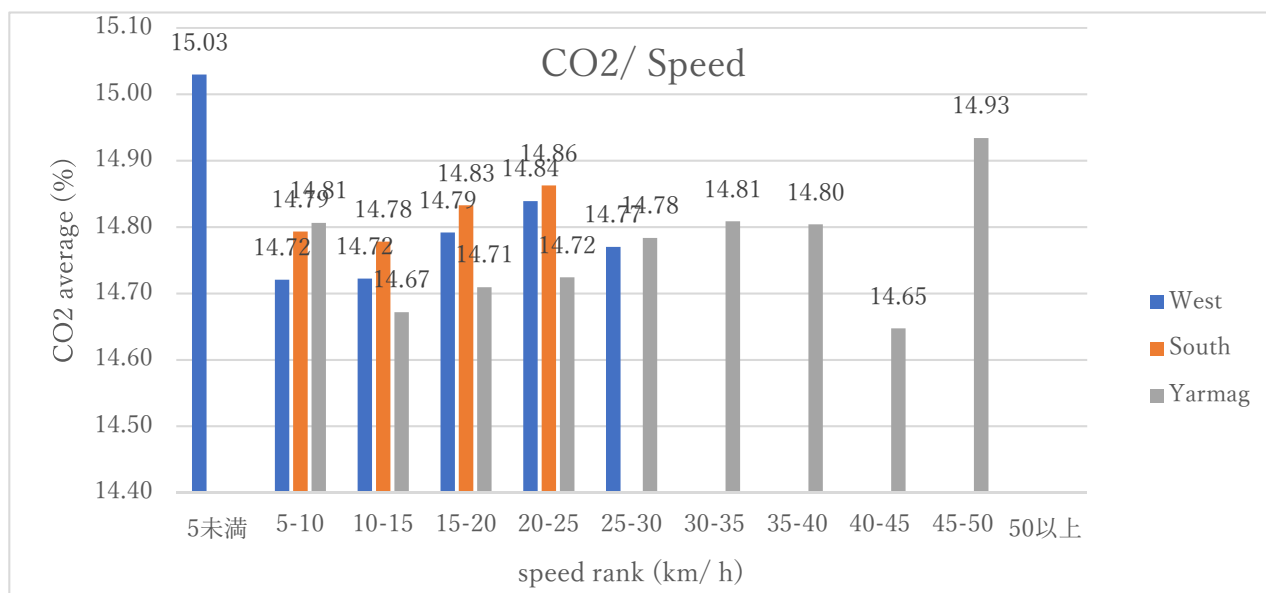
Бүх байршлуудад хурд нэмэгдэх тусам агууламж буурах хандлагатай байв. Мөн ижил хурдны зэрэглэлтэй харьцуулахад Яармагийн гүүрний тээврийн хэрэгслийн агууламж ихсэх хандлагатай байсан.



Зураг 3-3-2 Монгол 3 цэгт хурдны зэрэглэлээр CO-ийн дундаж агууламж

3.3.3 Нүүрстөрөгчийн давхар исэл (CO₂)

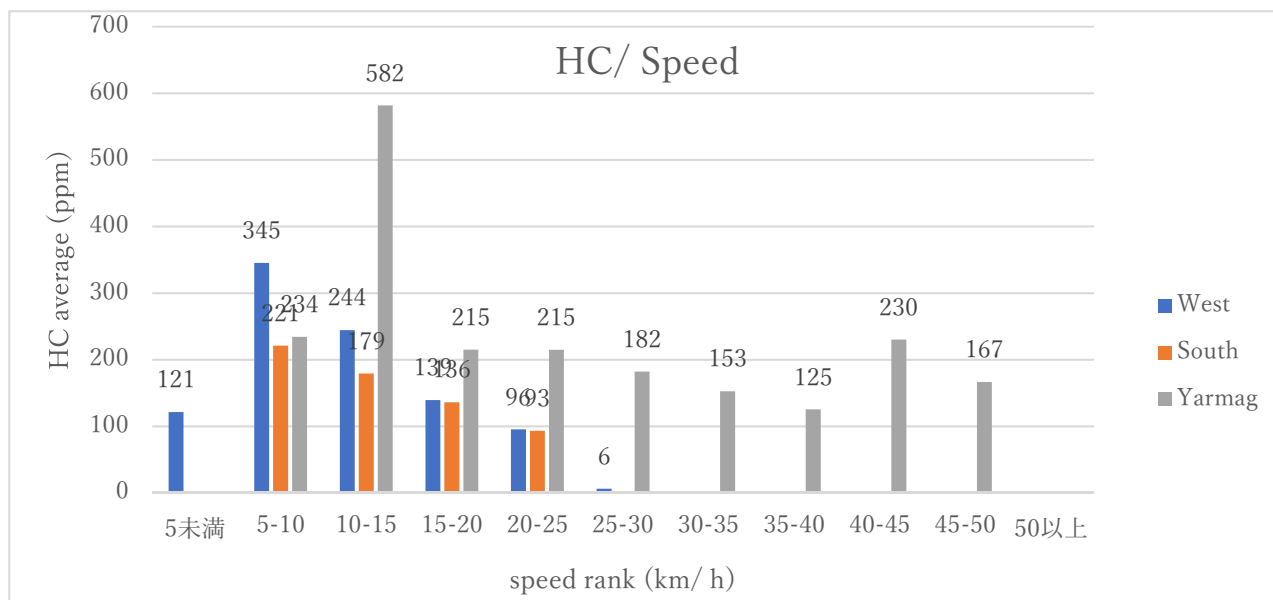
Бүх байршлуудад хурд нэмэгдэх тусам агууламж буурах хандлагатай байв. Мөн ижил хурдны зэрэглэлтэй харьцуулахад Яармагийн гүүрний тээврийн хэрэгслийн агууламж буурах хандлагатай байсан.



Зураг 3-3-3 Монгол 3 цэгт хурдны зэрэглэлээр CO₂-ийн дундаж агууламж

3.3.4. Нүүрс устөрөгч (HC)

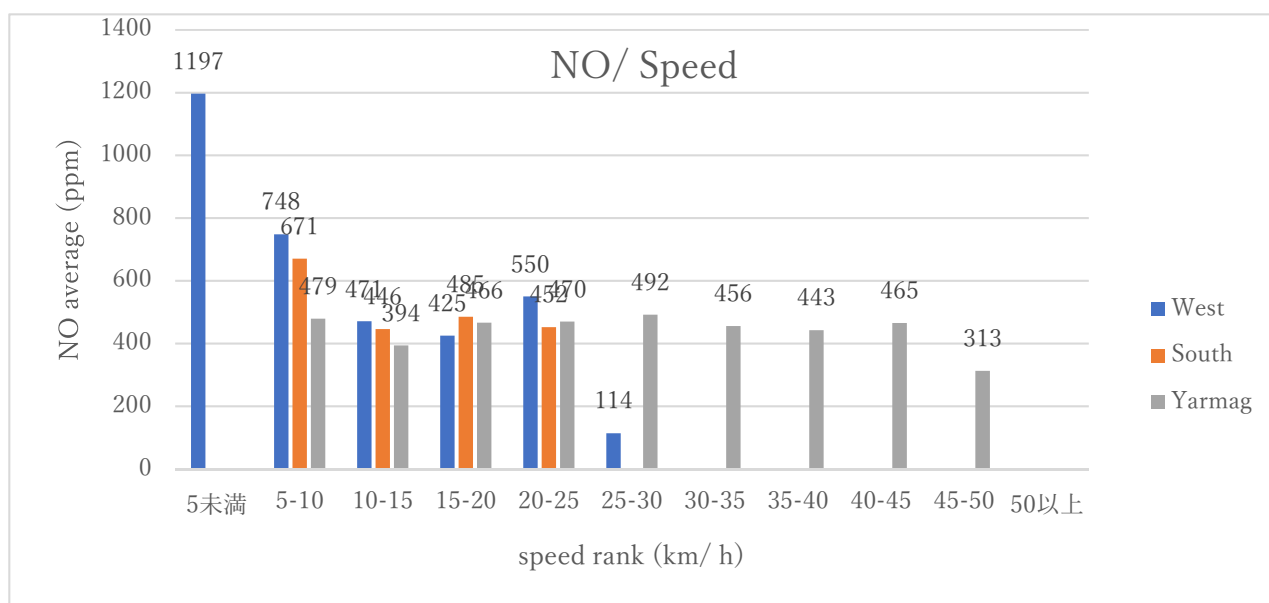
Бүх байршлуудад хурд нэмэгдэх тусам агууламж буурах хандлагатай байв. Мөн ижил хурдны зэрэглэлтэй харьцуулахад Яармагийн гүүрний тээврийн хэрэгслийн агууламж өгсөх хандлагатай байсан.



Зураг 3-3-4 Монгол 3 цэгт хурдны зэрэглэлээр CO₂-ийн дундаж агууламж

3.3.5. Азотын исэл (NO)

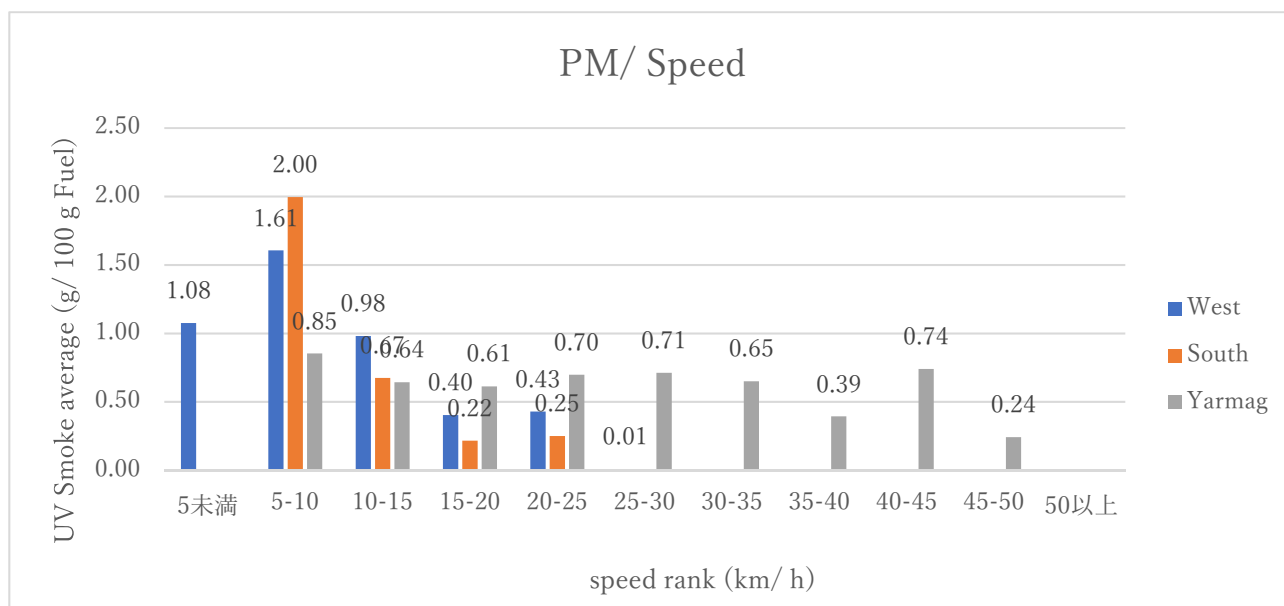
Эмээлт ТАЦ бага хурдтай бүсэд хурд нэмэгдэхийн хэрээр агууламж буурах хандлагатай байсан ч хурдны зэрэглэлээс хамаарах агууламжийн зөрүү бага байсан.



Зураг 3-3-5 Монгол 3 цэгт хурдны зэрэглэлээр NO-ийн дундаж агууламж

3.3.6. Нарийн ширхэгт тоосонцор (PM)

Бүх байршлийн бага хурдны ангилалд хурд нэмэгдэх тусам агууламж буурах хандлагатай байсан.



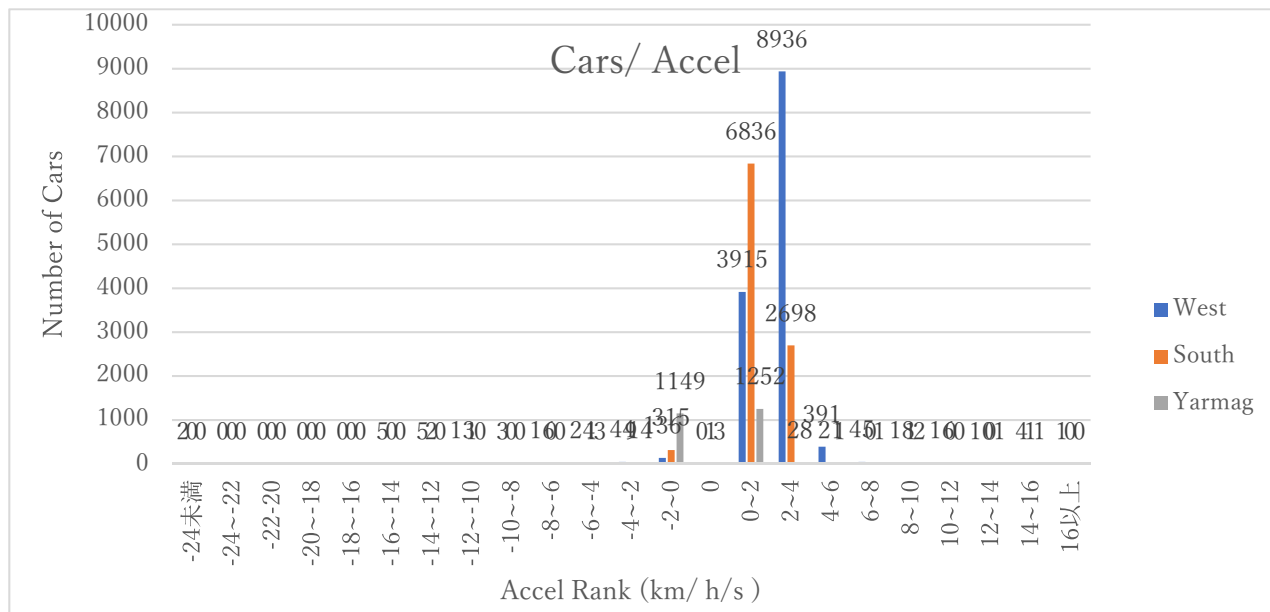
Зураг 3-3-6 Монгол 3 цэгт хурдны зэрэглэлээр PM-ийн дундаж агууламж

3.4 Хурдатгалын зэрэглэлээрх дундаж агууламж

Хурдатгалын зэрэглэлээр ангилахаас гадна агаарын бохирдуулагч тус бүрийн дундаж агууламжийг хурдатгалын зэрэглэлээр тооцсон.

3.4.1 Хурдатгалын зэрэглэлээр ангилсан тээврийн хэрэгслийн тоо

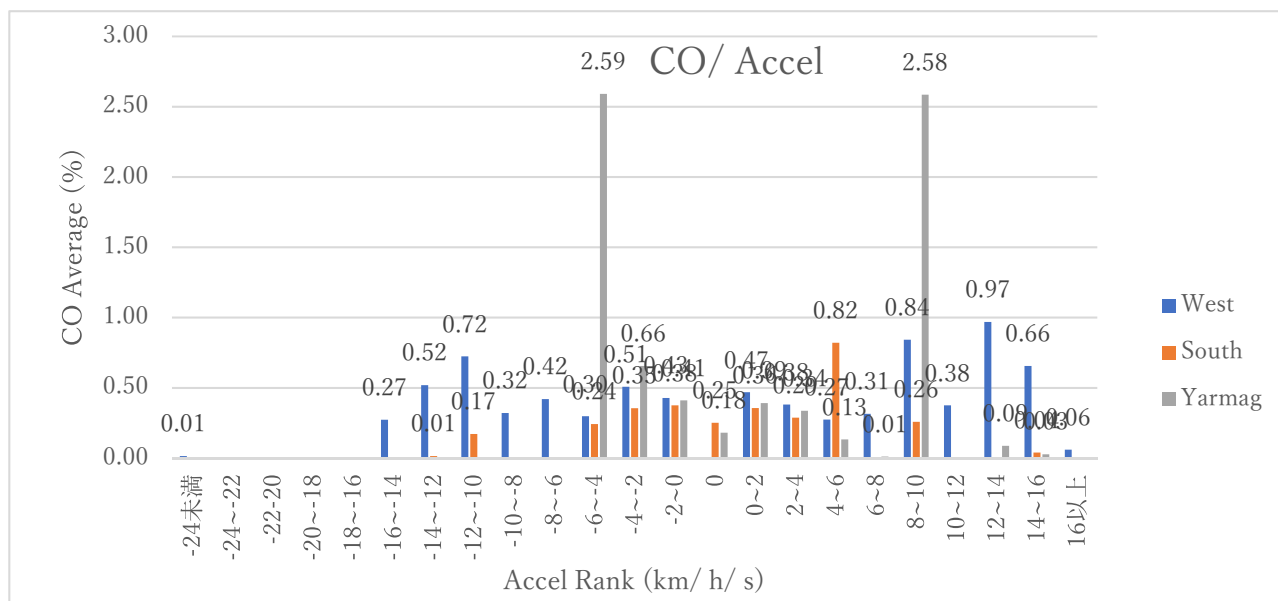
Эмээлт болон түргэний хэсэгт 0-ээс +4 хүртэлх зэрэглэл 95 гаруй хувийг, Яармагт 0-ээс өмнөх болон дараах хоёр зэрэглэл 98 орчим хувийг тус тус эзэлж байна.



Зураг 3-4-1 Хурдатгалын зэрэглэлээр ангилсан тээврийн хэрэгслийн тоо

3.4.2 Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн (CO) дундаж агууламж

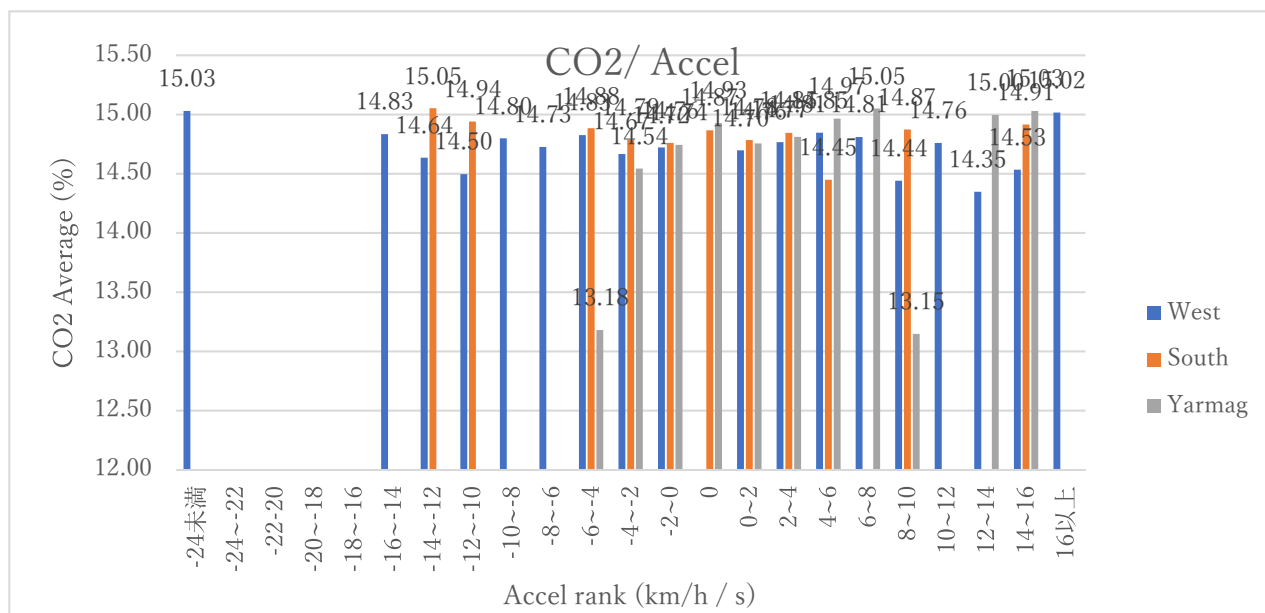
Өндөр хурдатгалтай ангилалд агууламж харьцангуй өндөр байх хандлагатай байсан.



Зураг 3-4-2 Хурдатгалын зэрэглэлээр ангилсан CO-ийн агууламжийн дундаж

3.4.3 Хурдны ангилалаар нүүрстөрөгчийн давхар ислийн (CO₂) дундаж агууламж

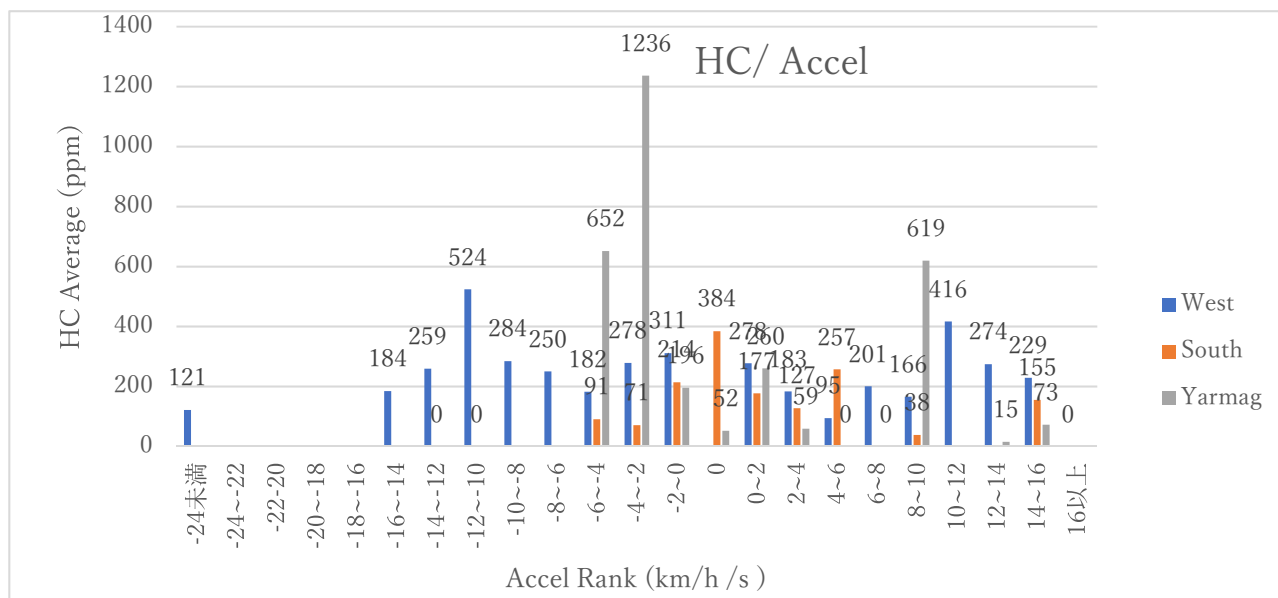
Бүх цэгүүдийн дундаж агууламж 14.5-15.0 орчимд тогтвортой байна.



Зураг 3-4-3 Хурдатгалын зэрэглэлээр ангилсан CO₂-ийн агууламжийн дундаж

3.4.4 Хурдны ангилалаар нүүрс устөрөгчийн дундаж агууламж (HC)

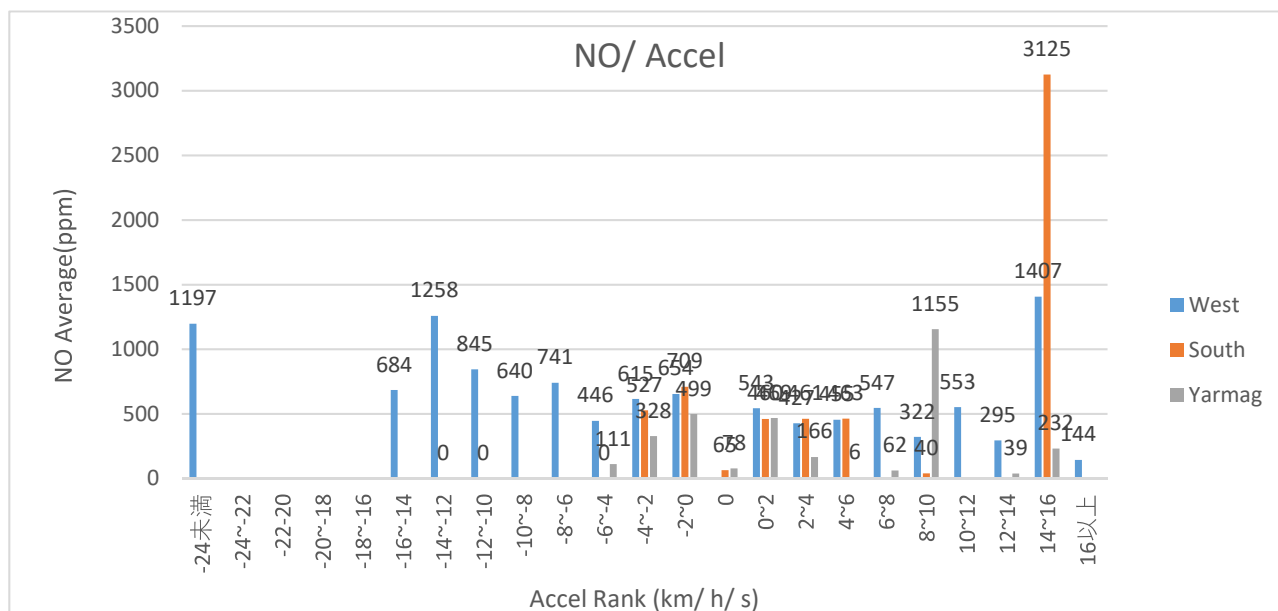
Өндөр хурдатгалтай ангилалд агууламж нэмэгдэх хандлага ажиглагддаггүй.



Зураг 3-4-4 Хурдатгалын зэрэглэлээр ангилсан HC-ийн агууламжийн дундаж

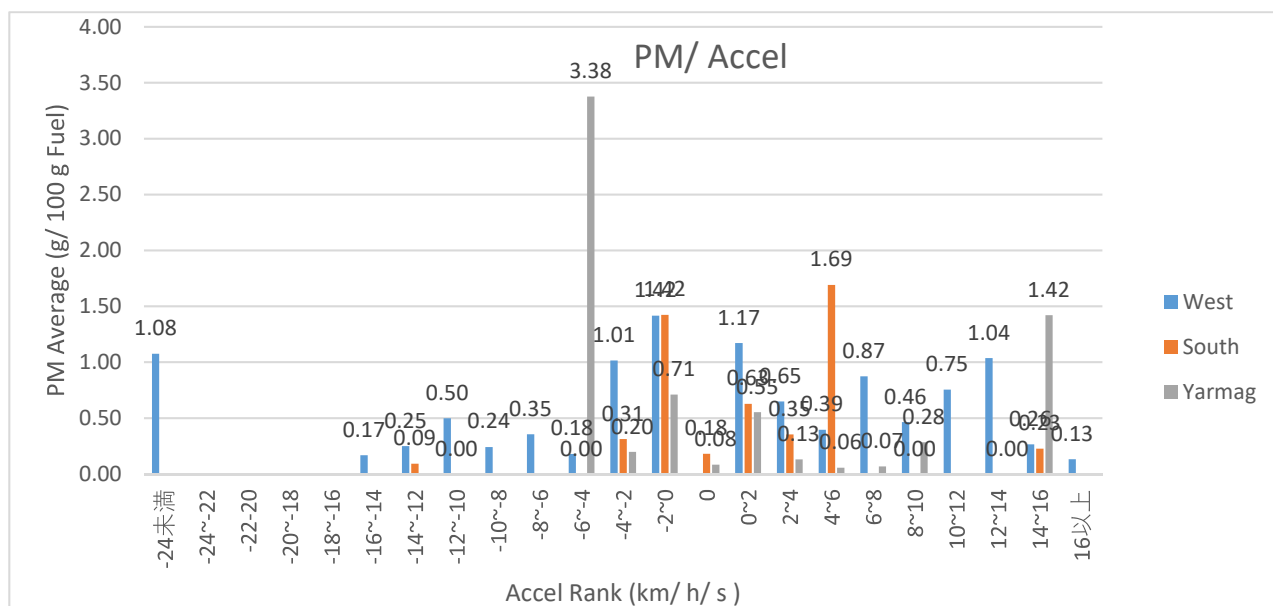
3.4.5 Хурдны ангилалаар азотын ислийн (NO) дундаж агууламж

Өндөр хурдатгалтай ангилалд агууламж харьцангуй нэмэгдэх хандлага ажиглагдсан.



Зураг 3-4-5 Хурдатгалын зэрэглэлээр ангилсан NO-ийн агууламжийн дундаж

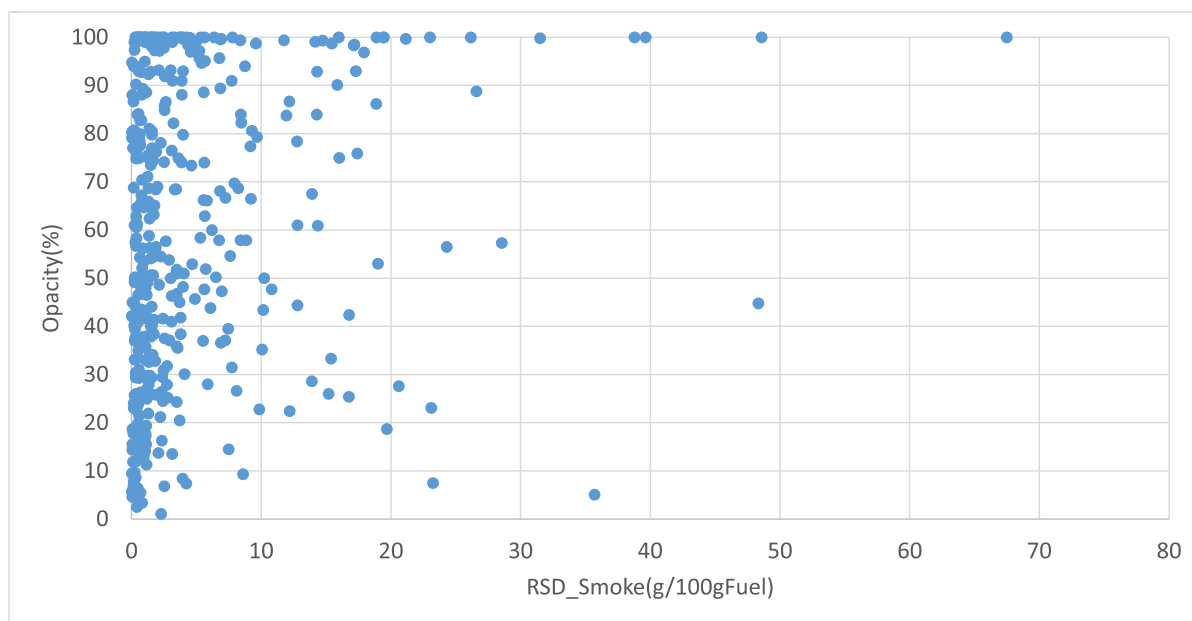
3.4.6 Хурдатгалын ангилалаар нарийн ширхэгт тоосонцор (PM)-ийн дундаж агууламж
Өндөр хурдатгалтай ангилалд агууламж нэмэгдэх хандлага ажиглагддаггүй.



Зураг 3-4-6 Хурдатгалын зэрэглэлээр ангилсан PM-ийн агууламжийн дундаж

3.5 RSD-ын стандарт утга

MNS-ээр тогтоосон ялгаралтын стандартад (тортогжилтын 40%) тохирсон RSD ялгаралтын стандартын утгыг ашиглаж замын хөдөлгөөний журмыг нэвтрүүлэхийн зорилгоор утаа хэмжигчээр тортогжилтын нөхцөл байдлын утга (%) болон RSD-ын хэмжилтийн утга (гр/100гр шатахуун)-ны хамаарлыг баталгаажуулсан. Зураг 3-5-1-д үзүүлсэнчлэн тортогжилтын байдлын утга ба RSD-ын хэмжилтийн утгын хооронд ямар ч хамаарал коррелиц байхгүй байлаа.



Зураг 3-5-1 Тортогжилт хэмжигч болон RSD-ын хэмжилтийн дүнгийн хамаарал

УБ хотын тээврийн хэрэгслүүд DPF тоноглогдоогүй байгаа учраас хаягдал утааг хязгаарлахгүйгээр хөдөлгүүрт шатсан утаа шууд ялгардаг. Дээр дурдсан агууламжийн зэрэглэлээр гадаад харьцааг харвал өндөр агууламжийн харьцаа Японтой харьцуулахад нэлээд өндөр байна. RSD хэмжсэн утга нь зорчиж байгаа төлөвт (хөдөлгүүрийн ачаалалтай төлөвт), харин тортогжилтын хэмжилтийн утга нь сул зогсолтын төлөвт (ачаалалгүй) байгаа нь учраас дээрх хоёр хэмжилтийн дүн хамааралгүй байх нэг шалтгаан юм.

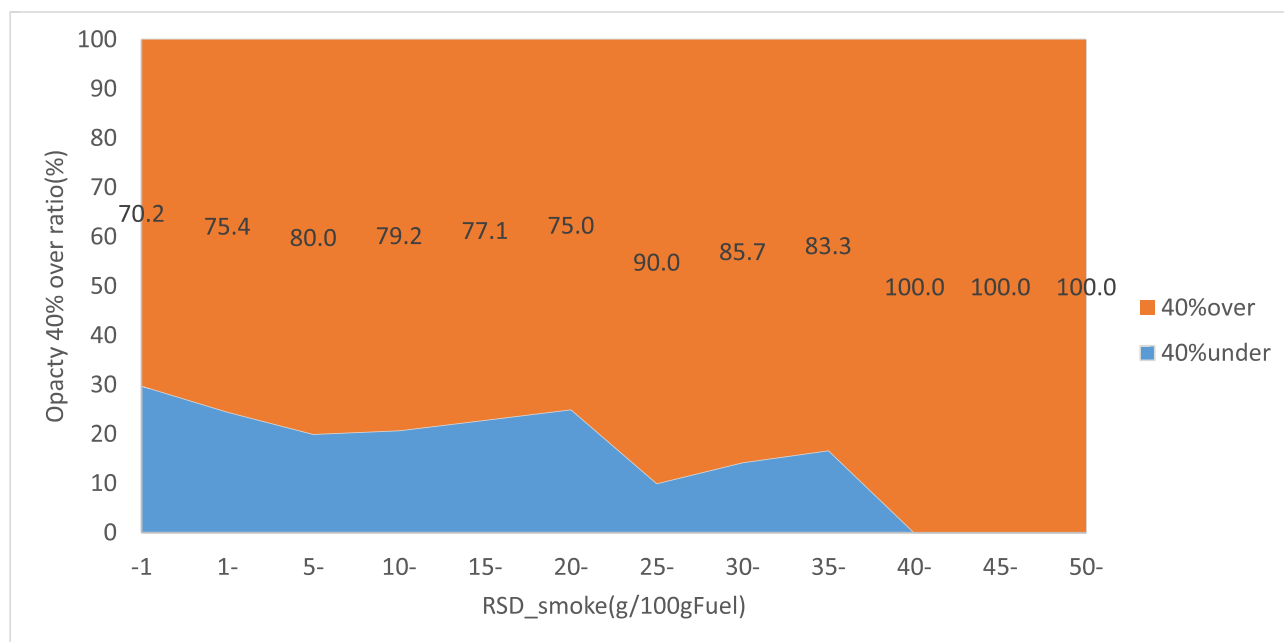
RSD утга тус бүрээр MNS-д заасан ялгаралтын стандартаас (тортогжилтын 40%) давсан ялгаруулалтын хувийг тооцож үзвэл RSD утаа 40 ба түүнээс дээш буюу ялгаруулалтын стандартаас давсан харьцаа 100%, 25-аас дээших нь 80%-иас дээш, 25-аас дооших нь 70%-иас илүү байна. RSD утаа ихсэх тусам ялгаруулалтын стандартаас давсан хувь өндөр болох хандлагатай байна.

Үүний үндсэн дээр RSD-ийн утаа 40 ба түүнээс дээш бол хэмжсэн 3 тээврийн хэрэгслээс 3 бүгд (100%), 25 ба түүнээс дээш 10 тээврийн хэрэгслийн 9 (90%) нь ялгаруулалтын стандартаас хэтэрсэн байна.

Иймд УБ хотын тээврийн хэрэгслийн өнөөгийн байдал, утааны төлөв байдлыг харгалзан утааны стандартаас хэтэрсэн тээврийн хэрэгслийн илрүүлэлтийн алдааны түвшин 10 орчим хувь байна гэж үзэн RSD ялгаруулалтын стандартын утгыг 25 байх нь зүйтэй гэж үзэж байна. Босго утгагыг энэ удаад өндөр тогтоосон шалтгаан нь РМ-ын ялгарлын хэмжээ ерөнхийдөө өндөр байгаа учраас хяналт болон засварын тогтолцоо, хаягдал утааны стандартад нийцсэн тээврийн хэрэгслийн хувь хэмжээг харгалзан тодорхой хугацаанд тухайн босго утгыг эргэж харах шаардлагатай гэж үзэж байна.

Хүснэгт 3-5-1 RSD-ын хэмжилтийн нөхцөл байдал (PM)

Opacity	RSD_Smoke(g/100gFuel)											
	-1	1-	5-	10-	15-	20-	25-	30-	35-	40-	45-	50-
40%under	126	69	21	11	8	4	1	1	1	0	0	0
40%over	297	212	84	42	27	12	9	6	5	3	3	1
Sum	423	281	105	53	35	16	10	7	6	3	3	1
40%over Rasio	70.2	75.4	80.0	79.2	77.1	75.0	90.0	85.7	83.3	100.0	100.0	100.0



Зураг 3-5-2 RSD-ын хэмжилт тортогжилтын 40%-ийг давсан харьцаа

RSD Т/х-ийн хөдөлгөөнийг хязгаарлах журам болон хууль эрхзүйн орчныг бүрдүүлэх саналын тухай

1. Т/х-ийн хөдөлгөөнийг хязгаарлах журам зохицуулалт

Хязгаарлах зохицуулалтыг MNS-ээр тогтоосон (PM) нарийн ширхэгт тоосонцрын ялгарлын стандартыг хангаагүй дизель хөдөлгүүртэй тээврийн хэрэгслийг Улаанбаатар хотын нутаг дэвсгэрт зорчихыг хориглох тухай хязгаарлалтын журам юм. ЗТХЯ-ны сайд болон Нийслэлийн Засаг даргын захирамжаар авто замын хяналтын стандарт хэмжээнээс хэтэрсэн тээврийн хэрэгсэлд торгууль төлөхийг шаардах, тоосонцорыг бууруулах төхөөрөмжөөр тоноглохыг шаардах (тоноглогдоогүй тохиолдолд) эсвэл стандартын шаардлага хангасан тээврийн хэрэгслээр солих тухай зөвлөмж (Евро IV-ээс доош үнэлгээтэй тээврийн хэрэгсэлд) өгөх болон стандартын шаардлагыг хангахаар засвар үйлчилгээ хийлгэх (Евро IV ба түүнээс дээш үнэлгээтэй, шинэ үеийн стандартын шаардлага хангасан) шаардлагыг хэрэгжүүлэх.

2. Хууль эрхзүйн орчны тухай агуулга

Тус журмыг нэвтрүүлэхтэй холбогдуулан ЗТХЯ-ны сайд болон Нийслэлийн Засаг даргын захирамжаар эрхзүйн орчинг бүрдүүлэх шаардлагатай.

Японы Токио хотын тухайд Токио хотын байгаль орчныг хамгаалах захирамжид заасан байдаг.

Хууль эрх зүйн орчны агуулгыг (төсөл) доор харуулав.

	УБ (журмын санал)	Япон (Токио хот) ^{※ 1}
(1) Хамрах газар нутаг	УБ хотын нийт нутаг дэвсгэр	Токио хотын нийт нутаг дэвсгэр
(2) Журмын стандарт	MNS-ээр тогтоосон тортогжилтын зөвшөөрөгдөх хэмжээ 40% ^{※ 2} (RSD-ын UVsmoke-ын заалтын 25)	2006 оны 4 сарын 1-нээс хэрэгжүүлж эхэлсэн богино хугацааны журам (2005он)
(3) Хамруулах тээврийн хэрэгслийн төрөл	Дизель хөдөлгүүртэй тээврийн хэрэгсэл (түлшний төрөл нь "хөнгөн тос" юм)	
(4) Журмын хэрэгжилт	①Нийслэлээс баталгаажуулсан тоосонцор бууруулах төхөөрөмж (исэлдүүлэх катализатор эсвэл DPF) суурилуулах. ②MNS-д заасан 40%-ийн тортогжилтын байдлыг хангасан тээврийн хэрэгсэл болгон өөрчлөх (жишээ нь EuroV,VI)	①Нийслэлийн захирамжид нийцсэн дизель хөдөлгүүртэй автомашин гэх мэт бохирдол багатай машинаар солих. ②Есөн муж, хотоос тогтоосон тоосонцорыг бууруулах төхөөрөмж (исэлдүүлэх катализатор гэх мэт) суурилуулах.

(5) Журамд хамаарах этгээд	Журамд заасан тээврийн хэрэгсэл эзэмшигч. ЗТХЯ-ны сайд болон Нийслэлийн Засаг даргын захирамжийг зөрчсөн тохиолдолд (МУ-ын зөрчлийн тухай хуулийн дагуу арга хэмжээ авах) торгож, тээврийн хэрэгсэл эзэмшигчид тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг зогсоохыг үүрэг болгох. Хэрэв дагаж мөрдөхгүй бол тухайн этгээдийн нэрийг олон нийтэд зарлах бөгөөд торгууль (МУ-ын зөрчлийн тухай хуулийн дагуу арга хэмжээ авах) төлөх шаардлага үүснэ.	Уг журамд хамаарах хүмүүс бол автомашин худалдан авагч, хадгалагч, засвар үйлчилгээ хийх гэх мэт автомашины ашиглалттай холбоотой бүхий л эрх мэдэл бүхий үйл ажиллагааны менежер (жишээлбэл, компанийн ерөнхийлөгч, бизнес эрхлэгчид) юм. Ачаа илгээгчид мөн дүрэм журмыг дагаж мөрдөх үүрэгтэй. Захирамжийг зөрчсөн тохиолдолд үйл ажиллагааг хариуцсан этгээдэд үйл ажиллагаа явуулахыг хориглох тушаал өгч, биелүүлээгүй тохиолдолд нэрийг нь олон нийтэд зарлаж, торгууль /500,000 иен хүртэл торгууль/ ногдуулна. Мөн ачааны эзэдэд шаардлагатай арга хэмжээ авах мэдэгдэл болон нэрийг олон нийтэд зарлах тохиолдолд байдаг.
----------------------------	---	---

※ 1 : Японы (Токио) жишээг Токиогийн дизель тээврийн хэрэгслийн журмын зохицуулалтаас иш татав.

※ 2 Японы 1994 оны журамтай дүйцэхүйц

Монгол Улс

**Нийслэлийн Агаар, орчны бохирдолтой тэмцэх газар
(НАОБТГ)**

Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам (БОАЖЯ)

**Монгол Улс Улаанбаатар хотын
агаарын бохирдлын хяналтын
чадавхыг бэхжүүлэх төсөл
(3 дугаар үе шат)**

Техникийн шалгалтын гарын авлага

2024 оны 6 сар

Японы Олон Улсын Хамтын

Ажиллагааны Байгууллага (ЖАЙКА)

Сүүрикэйкаку ХК

Техникийн хяналтын гарын авлага

ГАРЧИГ

1. Гарын авлага боловсруулах өнөөгийн шаардлага, зорилго.....	1
1.1 Өнөөгийн байдал	1
1.2 Зорилго	1
2. Агаарын бохирдол үүсэх механизм, голлох арга хэмжээ	2
2.1 Агаар бохирдуулах бодис.....	2
2.1.1 Тоосонцор (PM).....	2
2.1.2 Хүхэрлэг хий (SO ₂)	2
2.1.3 Азотын исэл (NO _x)	3
2.1.4 Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO)	3
2.2 Агаарын бохирдлыг бууруулах гол арга хэмжээ.....	3
2.2.1 Суурин эх үүсвэрийн арга хэмжээ.....	3
2.2.2 Тээврийн хэрэгслийн арга хэмжээ	4
2.2.3 Ахуйн хэрэглээний гэрийн зуух	5
2.2.4 Бусад эх үүсвэр.....	5
2.3 Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын нөхцөл байдал	6
2.3.1 2018 он 2020 оны харьцуулалт	6
3. Монгол Улсад хэрэгжиж буй арга хэмжээ	7
3.1 Агаарын бохирдлыг бууруулах чиглэлээр авсан арга хэмжээ	7
3.1.1 PM-ыг бууруулах арга хэмжээ	8
3.1.2 Агаар орчны хяналт шинжилгээ.....	10
3.1.3 SO ₂ бууруулах арга хэмжээ	10
3.2 Цаашид хэрэгжүүлэх шаардлагатай арга хэмжээ	10
3.2.1 Тээврийн хэрэгслийн арга хэмжээ	10
3.2.2 Ахуйн хэрэглээний түлш (богино, дунд урт хугацаанд)	11
3.2.3 Томоохон хэмжээний суурин эх үүсвэр (ДЦС голлох).....	13
4. Төслөөс хэрэгжүүлсэн арга хэмжээний жишээ	14
4.1 Хамрагдах арга хэмжээ	14
4.2 Тээврийн хэрэгслийн ялгарлыг бууруулах арга хэмжээ	15
4.2.1 Эко жолоодлого	15
4.2.2 Зайнаас хэмжигч (RSD /Remote Sensing Device/)	15
4.2.3 Гэрлэн дохионы зохицуулалт.....	16
4.2.4 Тортогийн шүүлтүүр (DPF /Diesel Particle Filter/)	16

4.2.5 Хүхэр багатай шатахууныг нэвтрүүлэх	17
4.2.6 Ялгарал багатай ТХ-ийг нэвтрүүлэх	17
4.3 Сайжруулсан шахмал түлш	18
4.4 Төслийн арга хэмжээний ялгарлын бууралт	18
4.4.1 Сайжруулсан түлшний загвар төсөл	19
4.4.2 Тээврийн хэрэгслийн загвар төсөл	21
5. Япон улсын агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ, менежмент	27
5.1 Агаарын бохирдлын хяналтын хууль	27
5.2 Агаарын чанарын стандарт	27
5.3 Суурин эх үүсвэр	27
5.3.1 Хаягдал утааны стандарт тогтоох: Япон Улсын Байгаль орчны яам	27
5.4 Тээврийн хэрэгсэл	28
5.4.1 Тээврийн хэрэгслийн стандарт	28
5.4.2 Шатахууны стандарт	28
5.4.3 Хөдөлгөөний урсгалыг сайжруулах	29
5.4.4 Автозам	29
5.5 Бусад эх үүсвэр	29
5.6 Арга хэмжээг боловсруулах	29
6. Арга хэмжээний шалгалт	30
6.1 Шалгах арга, хэрэгжих процесс	30
6.1.1 Шалгах процесс	30
6.2 Арга хэмжээний үнэлгээний стандарт ба үнэлгээ	32
6.2.1 Үнэлгээний стандарт	32
6.2.2 Хамрагдах бодис	33
6.2.3 Арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ	33
7. Хавсралт 1: Арга хэмжээний шалгалтын хуудас	35

Зураг

Зураг 2-1	2018 болон 2020 оны тархалтын загварчлалын тооцооллын дүн	7
Зураг 4-1	Гэрийн зуухны ялгарлын бууралт (арга хэмжээ хэрэгжихээс өмнө ба дараах)..	20
Зураг 4-2	Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (эх үүсвэр тус бүрээр арга хэмжээ хэрэгжихээс өмнө ба дараах) /биомассын хольцтой шахмал /BCB/.....	21
Зураг 4-3	ТХ-ийн хаягдал утааны ялгарлын бууралт (хэрэгжихээс өмнөх ба дараах).....	22
Зураг 4-4	Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /Гэрлэн дохионы зохицуулалт/	24
Зураг 4-5	Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал бага ТХ/	24
Зураг 4-6	Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /Хүхэр багатай түлш, ялгарал бага автобус/	25
Зураг 4-7	Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /Эко жолоодлого/	25
Зураг 4-8	Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /DPF, автобус/.....	26
Зураг 4-9	Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /RSD/.....	26

Хүснэгт

Хүснэгт 4-1	Загвар төслийн ялгарлын тооцооллын нөхцөл	18
Хүснэгт 4-2	Гэрийн зуухны ялгарлыг бууруулах үр дүн	20
Хүснэгт 4-3	ТХ-ийн хаягдал утааны ялгарлыг бууруулах үр дүн	22
Хүснэгт 4-4	Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (эх үүсвэр тус бүрээр)	23
Хүснэгт 5-1	Голлох бохирдуулах бодисын хүлцэх хэм хэмжээ	27
Хүснэгт 6-1	Эхний шатны шалгалтанд хамрагдах арга хэмжээ	30
Хүснэгт 6-2	Арга хэмжээний бохирдуулах бодисыг багасгах үр дүн.....	33
Хүснэгт 6-3	Үнэлгээний стандарт	33

1. Гарын авлага боловсруулах өнөөгийн шаардлага, зорилго

1.1 Өнөөгийн байдал

Тус техникийн хамтын ажиллагааны төсөл хэрэгжиж эхэлсэн 2010 онд PM_{10} сарын дундаж агууламж 1000 мкг/м³-ээс хэтэрсэн, агаарын бохирдол маш ноцтой түвшинд хүрсэн байсан. Монгол талын хүчин чармайлт, хэрэгжүүлсэн арга хэмжээний дүнд тодорхой хэмжээгээр агаарын бохирдол буурсан. Гэр хорооллын айл өрхийн ахуйн хэрэглээнд 2018 оноос мидлинг ашигласан сайжруулсан шахмал түлшийг нэвтрүүлсэнээр PM_{10} агууламж түүхий нүүрс ашиглаж байсан үетэй харьцуулахад тал орчим хувиар буурсан үр дүнтэй байна. Гэвч өвлийн улиралд PM_{10} нь 200 мкг/м³-ээс хэтэрч, SO_2 агууламж 2 дахин нэмэгдсэн зэрэг агаарын бохирдлын нөхцөл байдал ноцтой хэвээр байна.

1.2 Зорилго

ЖАЙКА байгууллагын техникийн хамтын ажиллагааны хүрээнд “Монгол Улс Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл” -ийн 3-р үе шат (2018 оны 11 сараас 2024 оны 7 сар)-д сайжруулсан шахмал түлш, гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулах, хаягдал утааны зайнаас хэмжигч (RSD), хүхэр багатай шатахууныг нэвтрүүлэх, тортогийн шүүлтүүр (DPF)-ийг суурилуулах зэрэг арга хэмжээг загвар төслийн хэлбэрээр хэрэгжүүлсэн. Эдгээр загвар төслийн агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүн, хэрэгжилт, үнэлгээний дүнд тулгуурлан хэрэгжилтийн зардал харьцангуй бага, агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүн сайтай арга хэмжээг сонгож, цаашид бодитоор хэрэгжүүлэх шаардлага тулгарч байна.

Тус гарын авлагад цаашид агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний сонголт, хэрэгжилтэнд ашиглагдахуйц агуулгын хүрээнд агаарын бохирдол үүсэх механизм, гол арга хэмжээ, УБ хотын агаарын бохирдлын төлөв байдал, арга хэмжээний жишээ, цаашид хэрэгжүүлэх шаардлагатай арга хэмжээг танилцуулж, арга хэмжээний үр дүн, зардал, тогтвортой үргэлжлэх байдлаар нэгдсэн үнэлгээг хийж, тэргүүлэх байдлыг тодорхойлохыг зорьсон болно.

2. Агаарын бохирдол үүсэх механизм, голлох арга хэмжээ

2.1 Агаар бохирдуулах бодис

УБ хотын агаарын бохирдлын гол шалтгаан болж буй бохирдуулах бодис нь тоосонцор (PM), хүхэрлэг хий (SO_2), азотын ислүүд (NO_x), нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO) юм.

2.1.1 Тоосонцор (PM)

УБ хотын өвлийн улирлын агаарын бохирдлын гол шалтгаан болж буй тоосонцор (PM) нь анхдагч ширхэглэл, хоёрдогч үүсмэл, condensable particle matter (PM)-ээс бүрддэг. PM-ын анхдагч ширхэглэл нь түлш болон бусад зүйлийн шаталт, зарим зүйлсийн физик задрал явагдах эх үүсвэрээс агаарт шууд хаягдах ширхэглэл (жигжиг хэсэг) юм. Хоёрдогч үүсмэлийн гол эх үүсвэрт ахуйн хэрэглээний зуух, үйлдвэрээс ялгарах хөө тортог, тоос, ДЦС, УХЗ-наас үүдэлтэй тоос тортог, тээврийн хэрэгсэл (ТХ)-ийн дизель түлшнээс ялгарах хөө тортог, хөрснөөс гаралтай ширхэглэл, автозамын тоос шороо орно. Хоёрдогч үүсмэл нь агаарт хаягдсан SO_2 , NO_x , VOC зэрэг хий нь агаарт хими, физикийн урвалд орсоноор PM_{10} үүсэх процесс юм. Гадна агаарын температур маш бага болоход хий нь шууд царцан хөрч, бөөгнөрсөнөөр condensable PM (ширхэглэл)-ийг ихээр үүсгэдэг байна.

Тус төслийн 3-р үе шатанд Positive Matrix Factor (PMF) аргачлалыг ашигласан анализ шинжилгээний дүнгээс өвлийн улирлын PM_{10} -д хоёрдогч үүсмэлийн нөлөөллөл бага байгааг тодорхойлсон. Энэ нь УБ хотод өвөл $-20^\circ\text{C} \sim -30^\circ\text{C}$ хэмийн хүйтэнд SO_x , NO_x , VOC зэргийн урвалд орох процесс маш удаан болсоноор хоёрдогч үүсмэл бараг үүсдэггүй байна. Харин condensable PM (ширхэглэл) нь ахуйн хэрэглээний зуух зэрэг яндангаас хаягдах утааны хий нь өвлийн хүйтэнд үнэмлэхүй температур маш бага, шаталтаас үүсэх уурын үнэмлэхүй чийгшил шууд 100%-д хүрдэг тул хоромхон зуурт хөрч, бөөгнөрсөн ширхэглэл болдог байна. Иймд анхдагчаас гадна condensable PM (ширхэглэл) нь тоосонцор (PM_{10}) -ын голлох шалтгаан болж байна. $\text{PM}_{2.5}$ -ын хувьд PM_{10} -тай адилхан ахуйн хэрэглээний зуухны нүүрсний шаталтаас үүдэлтэй condensable PM нь бохирдлын гол шалтгаан болж, дараа нь ТХ-ээс үүдэлтэй дизелийн ширхэглэл, УХЗ-ны ялгарал их байна.

2.1.2 Хүхэрлэг хий (SO_2)

Агаарт агуулагдах SO_2 нь хатуу (нүүрсэн) түлшинд агуулагдах хүхрийн найрлага нь шаталтаар исэлдэж, ихэнх нь SO_2 -г үүсгэж, агаарт хаягддаг. Хүхэргүйжүүлэгч төхөөрөмж суурилуулаагүй тохиолдолд түлшинд агуулагдах хүхрийн бүх агууламж SO_2 үүсгэдэг. Гол эх үүсвэр нь ахуйн хэрэглээний зуух, УХЗ болон ДЦС-ын нүүрсний шаталт, ТХ-ийн бензин, дизель түлшний шаталт юм. Өвлийн бага температурт ахуйн хэрэглээний зуух, УХЗ-наас хаягдсан хий нь шууд condensable PM болж, тоосонцор (PM)-ын агаарын бохирдолд эзлэх нөлөөллийг ихэсгэх нэг шалтгаан болж байна.

2.1.3 Азотын исэл (NO_x)

Азотын исэл нь агаар бохирдуулах гол бодисын нэг бөгөөд азотын дутуу исэл (NO) болон азотын давхар исэл (NO₂)-ийг нийлүүлээд NO_x гэж нэрлэдэг. NO_x нь өндөр температурын шаталтын явцад NO үүсч, энэ нь агаарт хаягдсаны дараа хүчилтөрөгчтэй нийлж NO₂ үүсдэг. Энэ үүсэх урвал нь шууд явагддаггүй учраас агаарт NO болон NO₂ нь хамт агуулагдаж байдаг.

УБ хотын ДЦС 4-тэй адилхан өндөр яндан (200 м)-тай байх тохиолдолд хаягдал утаанд агуулагдах бохирдуулах бодис нь утааны хийн хурд, агаарт хөвөх чадвараар цаг уурын нөхцөл байдлаас хамаарч 10 км-ээс дээш хол зайд газрын гадаргад хүрч, буудаг учраас УБ хотын агаарын чанарын агууламжид ДЦС-аас үүдэлтэй агууламж харьцангуй бага байдаг. Харин ахуйн хэрэглээний зуух, тээврийн хэрэгслийн яндан богино, доор байрлах тул ялгарлын хэмжээ бага хэдий ч газрын гадаргын агууламжийг ихэсгэхэд гол нөлөөлөл болж байдаг.

УБ хотын агаарын бохирдлын голлох эх үүсвэрт тээврийн хэрэгсэл (ТХ), ахуйн хэрэглээний зуух, ДЦС ихээхэн өргөн хүрээг хамарч байна. NO_x нь ТХ, үйлдвэр, ДЦС, зуухны хаягдал утаанаас агаарт хаягдаж, хоёрдогч үүсмэл болж РМ агууламжийг ихэсгэх шалтгааны нэг болж байна.

2.1.4 Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO)

Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO) нь карбон буюу нүүрстөрөгч агуулсан бодисын дутуу шаталтаас үүсэх бөгөөд ялгарал ихтэй хуучин ТХ, хөдөлгүүр асах үед ТХ-ээс хаягдах утааны хийнд агуулагдах CO ялгарал голлох шалтгаан болдог. Өвлийн улиралд ТХ-ээс үүдэлтэй CO ялгарлаас гадна ахуйн хэрэглээний зуухны нүүрсний дутуу шаталтаас үүдэлтэй CO нь ноцтой асуудал болж байна.

2.2 Агаарын бохирдлыг бууруулах гол арга хэмжээ

Агаарын бохирдлыг бууруулахад түлш түлэх үед агаарт хаягдах утааны хийн ялгарлыг багасгах шаардлагатай тул шаталтын процессыг сайжруулах, хэрэглэх түлшийг өөрчлөх, утааны хий шүүгч төхөөрөмжийг суурилуулах зэрэг арга хэмжээг нэрлэж болно.

2.2.1 Суурин эх үүсвэрийн арга хэмжээ

(1) Дулааны Цахилгаан Станц (ДЦС)

- ДЦС-ыг шинэчилж, шаталтын бүтээмжийг сайжруулах.
- ДЦС-д хаягдал утааны байнгын хяналтын төхөөрөмж (CEMS)-ийг суурилуулж, шаталтын илүүдэлд агаарын агууламжийг тогтмол хянасанаар шаталтын бүтээмжийг сайжруулах.
- ДЦС-ын байгууламжийг төвлөрүүлж, бүтээмжийг сайжруулах.
- Нүүрсний хэрэглээнээс нефть, хийн түлшинд шилжсэнээр хаягдал утаанд агуулагдах агаар бохирдуулах бодисыг багасгаж арилгах.

-
- Зуухны тоосруулсан нүүрс бэлтгэх тоноглол, байгууламжийг нэвтрүүлэх.
 - Янданд хүхэргүйжүүлэгч болон азотгүйжүүлэгч төхөөрөмж, шүүлтүүрийг суурилуулах.
 - ДЦС-ын янданг 200 м-ээс дээш өндөрсгөж, газрын гадаргын агууламжийг багасгах.
 - NOx задалдаг асаагуур (порсунк) суурилуулах.

(2) Томоохон хэмжээний суурин эх үүсвэр

- Бүрэн шаталт явагдах шаталтын технологи (эргэлтийн буцламтгай үет шаталтын технологийн зуух, NOx задалдаг асаагуур (порсунк))-ийг нэвтрүүлэх.
- Циклон, уутан фильтр зэрэг шүүх төхөөрөмжийг суурилуулах.
- Дунд, бага оврын зуухыг нэгтгэн төвлөрүүлж, томоохон байгууламж болгож, хүчин чадлыг нэмэгдүүлэхийн зэрэгцээ янданг өндөрсгөх.
- Үйлдвэр, томоохон хэмжээний худалдаа, үйлчилгээний байгууламжид эрчим хүчний хэмнэлтийг нэвтрүүлж, түлшний зарцуулалтыг багасгаж, агаар бохирдуулах бодисыг бууруулах.

(3) Дунд, бага хэмжээний суурин эх үүсвэр

- Нүүрснээс нефть, хийн түлшний хэрэглээнд шилжих.
- Циклон, уутан фильтр зэрэг утааны хийн шүүх төхөөрөмжийг нэвтрүүлэх.
- Өндөр бүтээмжтэй шаталтын байгууламжийг нэвтрүүлэх.

2.2.2 Тээврийн хэрэгслийн арга хэмжээ

(1) Тээврийн хэрэгсэл болон шатахуун

- Зөвхөн Евро 5 (суудлын автомашин) эсвэл Euro V (автобус, ачааны машин) -аас дээш хаягдал утааны стандартыг хангасан ТХ-ийг импортлох.
- Хүхэр багатай шатахууныг нэвтрүүлж, хэрэглээг нэмэгдүүлэх.
- Ашиглагдаж буй ТХ нь хаягдал утааны хуучин стандарт (Евро 2 эсвэл II)-тай байвал ТХ-ийн ангиллаас хамаарч ашиглалтын хугацаа (жишээ: суудлын автомашин 10 жил, автобус 12 жил гэх мэт)-наас хэтэрсэн тохиолдолд ялгарлын шинэ стандарт хангасан ТХ-ээр солих.
- Евро II болон түүнээс өмнөх хаягдал утааны стандартын автобус ашиглах тохиолдолд тортогийн шүүлтүүр (DPF зэрэг)-ийг суурилуулж, тоосонцор (PM)-ын ялгарлыг багасгах.
- ТХ-ийн техникийн үзлэг, оношлогоог чангатгаж, ялгарал ихтэй ТХ-ийн ашиглалтыг хориглох.

(2) Автозамын хөдөлгөөний урсгалыг сайжруулах

- Гэрлэн дохиог шинэчилж, уулзвараар нэвтрэх ТХ-ийг нэмэгдүүлэх.
- Гэрлэн дохионы зохицуулалт (хэд хэдэн уулзвар)-ыг уялдуулан зохистой хувилбараар шинэчилсэнээр тухайн уулзвар хоорондын замаар зорчих ТХ-ийн эрчмийг нэмэгдүүлэх.
- Гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулсанаар замын цагдаа, зохицуулагчыг ажиллуулах тоог хамгийн бага хэмжээнд цөөлж, хөдөлгөөний урсгалыг саадгүй болгох.
- Замын цагдаа, хөдөлгөөн зохицуулагчид зохих мэдлэг, боловсролыг олгож, оновчтой зохицуулах чадавхыг эзэмшүүлэх.
- Хотын бүсчилсэн хэсэг тус бүрээр замын хөдөлгөөний бодит нөхцөл байдалд тулгуурлан бүтээмж сайтай автозамын сүлжээний төлөвлөлтийг гарган шинээр байгуулж, хот доторх хөдөлгөөний урсгалыг сайжруулах.
- Бусад ТХ (монорэйл, метро) -ийн хэлбэрийг нэвтрүүлж, ТХ-ийн эрчмийг багасгах.
- Хөдөлгөөний зөрчилд оногдуулах мөнгөн торгуулийг чангатгаж, замын хяналт, шалгалтыг эрчимжүүлсэнээр хөдөлгөөний урсгалыг саадгүй болгох.

2.2.3 Ахуйн хэрэглээний гэрийн зуух

- Нүүрсэн галлагааны зуухнаас хийн болон цахилгаан зуухны хэрэглээнд шилжих.
- Гэрийн зууханд түүхий нүүрснээс сайжруулсан түлшний хэрэглээнд шилжих.
- Уламжлалт гэрийн зуухыг сайжруулсан зуух (бүрэн шаталттай)-аар сольж шинэчлэх.
- Хувийн гэр, байшингаас нийтийн орон сууцанд шилжсэнээр гэрийн зуухны хэрэглээг зогсоох.

2.2.4 Бусад эх үүсвэр

- Хаягдал үнс хийсэхээс хамгаалах арга хэмжээг авах.
- Автозамын тоос, шороог тогтмол хугацаанд цэвэрлэх.
- Мод тарих зэрэг ногоон байгууламж нь өвлийн улирлын агаарын бохирдолд ямар ч үр дүнгүй, хотын өнгө үзэмжийг сайжруулах төдий арга хэмжээ юм.

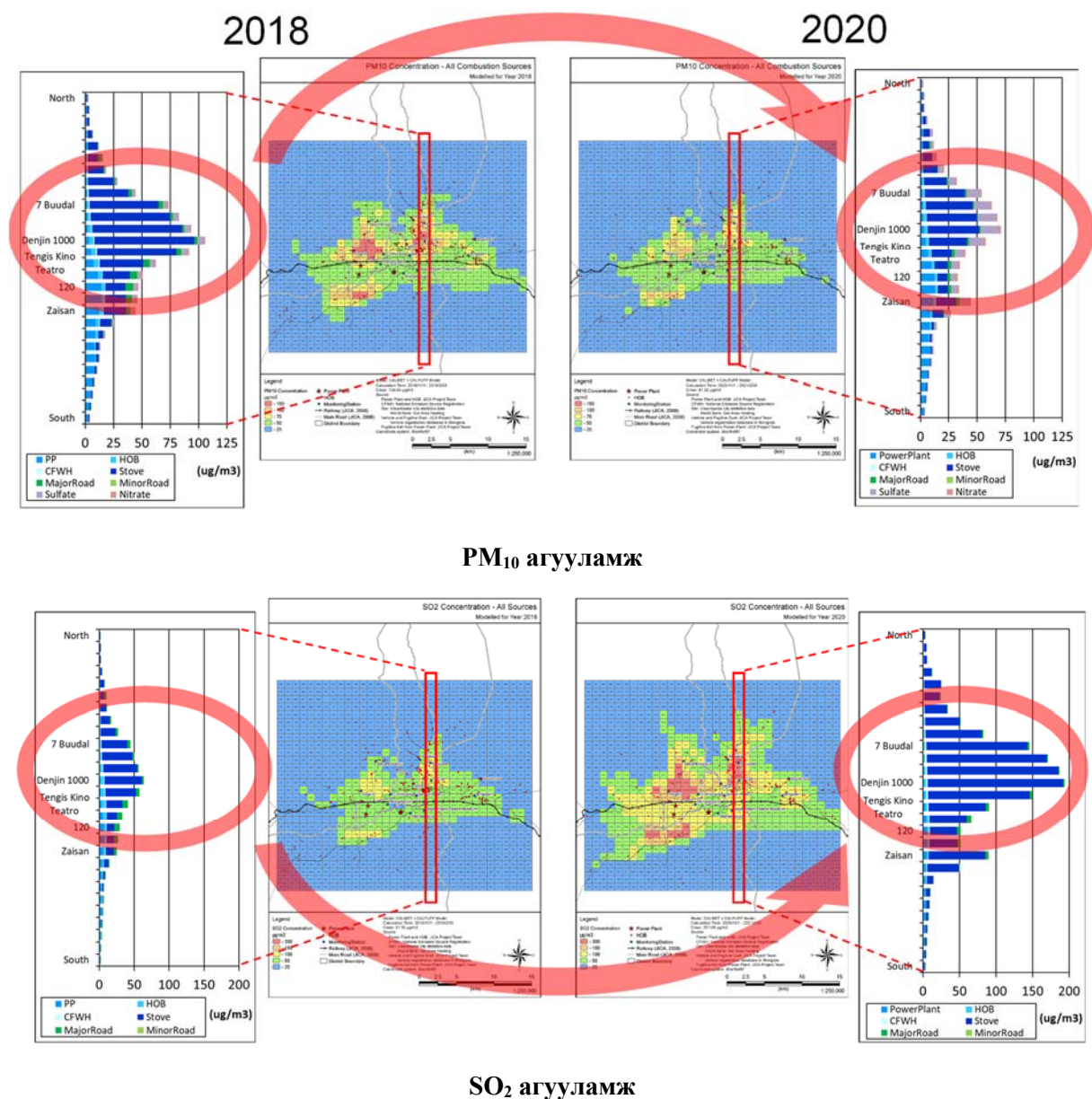
2.3 Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын нөхцөл байдал

2.3.1 2018 он 2020 оны харьцуулалт

УБ хотын агаарын бохирдлын гол шалтгаан болж буй бохирдуулах бодис PM_{10} , SO_2 агууламж бөгөөд хотын төв хэсгийг урьдаас хойш босоо чиглэлд хөндлөн зүсэлтээр авч, 2018 ба 2020 оны PM_{10} болон SO_2 -ын тархалтыг загварчлал ашиглан тооцоолсон дүнг харьцуулж Зураг 2-1-д үзүүлэв.

Агаар орчинд хамгийн их нөлөөлж байгаа нь ахуйн хэрэглээний гэрийн зуух байна. 2018 онтой харьцуулахад 2020 онд PM_{10} агууламж буурсан хэдий ч SO_2 агууламж 2 дахин ихэссэн байна.

Гэрийн зуухнаас үүдэлтэй PM_{10} агууламж ихээхэн буурсанаар хотын хойд хэсгийн агаарын чанарын өндөр агууламж буурсан байна. Харин SO_2 нь хотын баруун хойд хэсгийн гэр хороолол орчмын томоохон хүрээг хамран өндөр агууламж тархсан байна. Иймд сайжруулсан түлшийг нэвтрүүлсэнээр PM_{10} -ыг бууруулах үр дүнтэй гарсан хэдий ч SO_2 агууламжийг бууруулах шаардлагатай байна.



Зураг 2-1 2018 болон 2020 оны тархалтын загварчлалын тооцооллын дүн

3. Монгол Улсад хэрэгжиж буй арга хэмжээ

3.1 Агаарын бохирдлыг бууруулах чиглэлээр авсан арга хэмжээ

Монгол Улсад агаарын бохирдлыг бууруулах зорилгоор хаягдал утааны хий шүүгч тоног төхөөрөмжийг нэвтрүүлэх, шаталтын технологи (процесс)-ыг шинэчлэн сайжруулах, ахуйн хэрэглээний зууханд сайжруулсан шахмал түлш ашиглах, төвийн нэгдсэн халаалтын системийг өргөжүүлж, усан халаалтын зуух (УХЗ)-ыг татан буулгах зэрэг арга хэмжээг хэрэгжүүлж байна. Дараах хэсэгт өнөөг хүртэл хэрэгжсэн арга хэмжээг товч танилцуулна.

3.1.1 РМ-ыг бууруулах арга хэмжээ

Суурин болон хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн түлшний шаталтын хаягдал утааны хийн ялгарлыг бууруулахад янданд шүүгч төхөөрөмжийг суурилуулах, зуухны шаталтын горимыг өөрчлөх, гэрийн зууханд сайжруулсан шахмал түлшийг хэрэглэх, хэсэгчилсэн дулаан хангамжийн УХЗ-ыг татан буулгаж, цөөрүүлэх арга хэмжээг голлон хэрэгжүүлж байна.

(1) Ахуйн хэрэглээний зуух

Дэлхийн Банк 2011 оноос гэр хорооллын ахуйн хэрэглээнд сайжруулсан (турк) зуухыг нэвтрүүлсэн боловч, хүлээж байсан хэмжээнд хүрч, тодорхой үр дүн гараагүй.

УБ хотод 2019 оны 5 сараас ахуйн хэрэглээнд түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглож, 2019 оны 9 сараас мидлинг ашигласан сайжруулсан шахмал түлшийг нэвтрүүлж эхэлсэн. Сайжруулсан түлшний хэрэглээнд шилжсэнээр (2018 болон 2020 оны агаарын чанарын төлөв байдлыг харьцуулсан дүнгээр) РМ₁₀ агууламж тодорхой хэмжээгээр буурсан хэдий ч SO₂ агууламж 2020 онд ихээхэн нэмэгдсэн.

(2) УХЗ

Төслийн хүрээнд УХЗ-ны бүртгэл, хяналтын тогтолцоог бүрэн нэвтрүүлж, зуухны бүртгэлийн мэдээллийн санг бүрдүүлж, жил бүр зуухны магадлан итгэмжлэх хяналт шалгалтыг хэрэгжүүлж, хаягдал утааны хэмжилт хийж, стандарт хангалтын байдлыг магадлаж байна.

Нүүрсийг механик (гар) аргаар хийдэг УХЗ-ыг автомат ажиллагаатай эргэлтийн буцламтгай үет шаталтын технологийн зуухаар шинэчлэх, хаягдал утааны шүүх төхөөрөмжийг суурилуулах, янданг өндөрсгөх зэрэг арга хэмжээг хэрэгжүүлж байна.

ДЦС-ын хүчин чадлыг нэмэгдүүлсэнээр дулааны төвлөрсөн хангамжид холбогдох бүс нутгийг өргөжүүлж, УХЗ-ыг татан буулгаж, яндангийн тоог цөөлж байна. Мөн нүүрснээс хийн түлшинд шилжих туршилтын ажил хийгдэж байна.

(3) ДЦС

1) ДЦС 4

ЖАЙКА байгууллагын хамтын ажиллагааны хүрээнд хэрэгжсэн “УБ хот ДЦС 4-ийн үр ашгийг дээшлүүлэх төсөл”-өөр турбины удирдлагын системийг шинэчлэх, 5~8 зуухны тоосруулсан нүүрс бэлтгэх тээрмийн бул, үндсэн эд ангийг шинэчилж, ашиглалтын хугацааг уртасгахын зэрэгцээ 1~8 зуухны дулаан солилцуурт хөө тортог үлээх төхөөрөмж (soot blower) -ийг нэмж суурилуулсанаар дулаан дамжуулалтын бүтээмж буурахаас хамгаалах ажлууд хийгдсэн. Эдгээр нь хөнгөлөлттэй зээлийн санхүүжилтээр эрчим хүч үйлдвэрлэх хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх, бүтээмжийг дээшлүүлэхэд чиглэсэн арга хэмжээ юм.

Тус төслийн 1-р үе шатанд ДЦС 4-ийн үнсэн санд үнс хийсэлтийн байдлыг тодорхойлох зорилгоор хэмжилт хийж, хавар, зуны улирлын салхитай, хуурайшилт ихтэй үед үнс ихээр хийсч байгааг магадласан. Үнсний хийсэлтээс хамгаалж гадаргууг хөрсөөр хучих, хаягдал үнсийг дахин ашиглах зорилгоор зөөж тээвэрлэх явцад хяналт тавих ажлыг идэвхжүүлсэний дүнд 2010 онтой харьцуулахад хийсэлт багассан.

Төслийн 2-р үе шат буюу 2015 онд хаягдал утааны байнгын хяналтын автомат төхөөрөмж (CEMS)-ийг суурилуулж, зуухны шаталтын горим, хаягдал утааны PM болон SO₂ агууламжийг байнга хянаж байна.

2) ДЦС 3

ДЦС 3 нь тоосруулсан шаталтын зуухыг эргэлтийн буцламтгай үет шаталтын технологийн зуухаар шинэчилж, тоосонцор (PM)-ын ялгарлыг тодорхой хэмжээгээр багасгахын зэрэгцээ эрчим хүч үйлдвэрлэлийн хэмжээг нэмэгдүүлсэн. Мөн хаягдал утааны байнгын хяналтын автомат төхөөрөмж (CEMS)-ийг суурилуулж, хаягдал утаанд хяналт тавьж байна.

3) ДЦС 2

ДЦС 2-т хаягдал утааны хийн ялгарлыг бууруулах тодорхой арга хэмжээ хэрэгжээгүй.

(4) Тээврийн хэрэгслийн ялгарлыг бууруулах арга хэмжээ

Ялгарал багатай ТХ-ийг нэвтрүүлэх: Евро 5 (суудлын автомашин), Евро V (автобус, ачааны машин) стандартаас дээш.

Хүхэр багатай түлш нэвтрүүлэх: Евро 5 стандартын түлш, шатахууны хэрэглээг нэмэгдүүлэх

Тортогийн шүүлтүүр (DPF)-ийг суурилуулах : Евро II хүртэлх ялгарлын стандарт хангаагүй, хуучин автобусанд DPF суурилуулан ашиглаж байсан.

Гэрлэн дохионы зохицуулалт: Тус төслийн хүрээнд УБ хотын төвийн 17 уулзвараас 10 уулзварын гэрлэн дохионы асалтын горимыг өөрчлөх туршилтын ажлыг хэрэгжүүлж, зорчих хурдны өөрчлөлт, түгжрэлийн уртыг багасгах зэрэг үр дүнд тулгуурлан шатахууны зарцуулалт, агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах үр дүнг тодорхойлсон.

Автозамын нөхцөл байдал: Автозамын тэмдэг тэмдэглэгээг сайжруулах, уулзварын эргэлт, зорчих эгнээг цэгцтэй болгох, автозамын сүлжээг өргөжүүлж, сайжруулах.

(5) Бусад эх үүсвэрийн арга хэмжээ

Ахуйн хэрэглээний зуухны хаягдал үнсний хийсэлтийг багасгах, автозамын тоос, шороог тогтмол цэвэрлэх арга хэмжээг авч байна.

Мод тарих нь хотын өнгө үзэмжийг сайжруулахад үр дүнтэй боловч, өвлийн улирлын агаарын бохирдлыг бууруулахад огт ач холбогдолгүй юм.

3.1.2 Агаар орчны хяналт шинжилгээ

Төслийн 2-р шатны хүрээнд хэрэгжсэн үйл ажиллагаа, эзэмшүүлсэн технологийн чадавхид тулгуурлан УБ хотын агаарын чанарын суурин харуул (АЧСХ)-ын ашиглалт, техникийн засвар үйлчилгээ сайжирч, хэвийн ажиллагааг хангах боломжтой болсон. Мөн АЧСХ-ын хэмжилтийн тоон мэдээг дамжуулах мэдээллийн систем (agaar.mn)-ийг хөгжүүлж, суурин харуулуудыг сүлжээнд холбосноор агаарын чанарын тоон мэдээг иргэд, олон нийтэд мэдээллэж байна. Мөн 2016 онд төслөөс Баянхошууны суурин харуулыг шинээр байгуулсан. 2019 оноос 2024 он хүртэлх 5 жилийн хугацаанд улсын төсөв, санхүүжилтээр шинээр 8 суурин харуулыг суурилуулсан.

3.1.3 SO₂ бууруулах арга хэмжээ

SO₂ бууруулахад сайжруулсан түлшний шаталтын туршилтын дүнд тулгуурлан түлшинд хүхэргүйжүүлэгчийг хольсоноор SO₂ их хэмжээгээр бууруулах боломжтой. ТХ-ээс үүдэлтэй SO₂ бууруулахад Евро 5 шатахууныг нэвтрүүлж, хэрэглээг нэмэгдүүлэх нь үр дүнтэй арга хэмжээ юм.

3.2 Цаашид хэрэгжүүлэх шаардлагатай арга хэмжээ

3.2.1 Тээврийн хэрэгслийн арга хэмжээ

УБ хотын ТХ-ийн ялгарлыг бууруулах арга хэмжээг ТХ-ийг шинэчлэх, замын хөдөлгөөний урсгалыг сайжруулах, автозамын нөхцөл байдлыг сайжруулах гэж ангилж болно. Тухайн арга хэмжээний ялгарлыг бууруулах, түгжрэлийг багасгах үр дүн нь хязгаарлагдмал байх тул дээрх арга хэмжээг зэрэгцүүлэн өргөн хүрээнд хэрэгжүүлсэнээр ТХ-ээс үүдэлтэй агаарын бохирдлыг үр дүнтэй бууруулах боломжтой юм.

(1) Тээврийн хэрэгслийг шинэчлэх

Нийтийн зорчигч тээврийн үйлчилгээнд Евро V болон түүнээс дээш ялгарлын стандарт хангасан автобусыг бүрэн нэвтрүүлж, Евро V автобусанд Евро 5 түлшийг заавал ашиглах шаардлагатай. Орос Улсаас Евро 5 шатахууныг импортлож байгаа ч нийлүүлэх хангамжийн хэмжээ хязгаартай тул Хятад Улсаас авах импортын хэмжээг нэмэгдүүлж, эрэлт хэрэгцээг хангаж байна. Автобус компаниас хамаарч Евро 5 түлш өндөр үнэтэй учраас Евро V автобусанд Евро 2 түлшийг ашиглаж байна. Хүхэр ихтэй түлш ашигласан тохиолдолд хаягдал утаа шүүгч төхөөрөмж (катализатор)-ийн ажиллагаа муудаж, улмаар техникийн эвдрэл, гэмтлээс болж

ашиглалтаас гарах эрсдэлтэй байдаг. Иймд автобус компанид холбогдох мэдлэг, ойлголтыг өгч, удирдан хяналт тавьж ажиллах шаардлагатай байна.

(2) Автозамын хөдөлгөөний урсгалыг эрчимжүүлэх

Загвар төслөөр УБ хотын төвийн 17 уулзварын 10 уулзварыг хамруулан гэрлэн дохионы асалтын хугацааг өөрчилж, зохицуулалтыг сайжруулах туршилт хийсэн. Гэрлэн дохионы асалтын хугацааг өөрчлөхөөс өмнөх үетэй харьцуулахад өөрчилсөний дараа хөдөлгөөний урсгал сайжирсан үр дүнг магадласан. Иймд УБ хотын төвийн бүх уулзварыг хамруулан хөдөлгөөний бодит байдалд нийцүүлэн гэрлэн дохионы зохицуулалтыг шинэчилсэнээр уулзварын нэвтрэлтийг сайжруулан хөдөлгөөний урсгал эрчимжүүлж, хаягдал утааны ялгарлыг бууруулах нь зүйтэй юм.

Гэвч одоогийн байдлаар хөдөлгөөний урсгалыг эрчимжүүлэхэд түгжрэл үүсдэг уулзварт замын цагдаагийн хөндлөнгийн оролцоотойгоор хөдөлгөөнийг удирдаж зохицуулдаг учраас гэрлэн дохионы асалтын хугацааг өөрчилсөн үр дүн харагдахгүй, зарим тохиолдолд цагдаагийн оролцоо нь түгжрэлийг үүсгэх нэг шалтгаан болж байна. Иймд зохицуулагч цагдаад уулзварын зохицуулалтын талаарх мэдлэг, ойлголтыг өгч, уулзвар уруу шаардлагагүй ТХ нэвтэрч ороход хатуу хяналт тавьж, гэрлэн дохионы зохицуулалтыг үр дүнтэй болгох шаардлагатай байна.

Мөн жолооч, явган зорчигчдын замын хөдөлгөөнд оролцох соёл муу байгаа нь түгжрэл үүсэх нэг томоохон шалтгаан юм. Хөдөлгөөний соёлыг хэвшүүлэхэд цаг хугацаа шаардагддаг учраас богино хугацаанд үр дүнд хүрэхэд хүндрэлтэй. Жолооч, явган зорчигчдод хөдөлгөөнд оролцох соёл, дадал хэвшлийн талаар мэдлэг, боловсрол олгох нь чухал юм.

(3) Автозамын сүлжээ

УБ хотын автозамын бүтэц, тэмдэг тэмдэглэгээ, зорчих эгнээний зохион байгуулалт нь ТХ-ийг саадгүй зорчиход хүндрэл учруулж, хөдөлгөөний урсгал зогсч, түгжрэх шалтгаан болж буй жишээ олон байна. Иймд автозамын зохион байгуулалтыг сайжруулсанаар түгжрэл ихтэй газруудын хөдөлгөөний урсгалыг эрчимжүүлж, хаягдал утааны ялгарлыг бууруулах боломжтой.

3.2.2 Ахуйн хэрэглээний түлш (богино, дунд урт хугацаанд)

Ахуйн хэрэглээний түлшийг богино хугацаа (10 жилийн дотор)-ны, дунд хугацаа (10 -20 жил), урт хугацааны (20 жилээс дээш) гэж ангилах нь зүйтэй юм.

(1) Богино хугацааны арга хэмжээ

Монгол Улсад ахуйн хэрэглээний түлшинд дотоодын нүүрсийг ашигладаг. Богино хугацаанд шинэ технологийн түлшээр орлуулах нь хүндрэлтэй тул мидлинг ашигласан сайжруулсан түлшийг гэр хорооллын ахуйн хэрэглээнд ашиглаж байна. Сайжруулсан түлшний түүхий эд

болох мидлинг нь илчлэг өндөртэй ч хүхрийн найрлага ихтэй байна. Сайжруулсан түлшний хэрэглээнд бүрэн шилжсэнээр түлшний зарцуулалт багасч, PM-ыг тодорхой хэмжээгээр бууруулсан боловч SO₂ агууламж нэмэгдсэн. Иймд сайжруулсан түлшинд биомасс, хүхэргүйжүүлэгч хольж үйлдвэрлэх технологийг нэвтрүүлж SO₂ агууламжийг бууруулах шаардлагатай байна.

Ахуйн хэрэглээний хуучин уламжлалт зуух нь бүрэн шаталт явагдахгүй, ялгарал ихтэй учраас цаашид ашиглалтыг зогсоож, худалдан борлуулахыг хориглох нь зүйтэй юм.

(2) Дунд хугацааны арга хэмжээ

Ахуйн хэрэглээний зууханд нүүрс ашигласан сайжруулсан түлшийг хэрэглэхэд PM, SO₂ -ыг бууруулах үр дүн тодорхой хэмжээнд хязгаартай юм. Дунд хугацаанд хэрэгжүүлэх арга хэмжээ нь ахуйн хэрэглээний зуухыг цахилгаан болон хийн зуух, DME зуухаар орлуулах юм.

Цахилгаан зуухыг нэвтрүүлсэнээр гэр хорооллоос шууд хаягдах агаар бохирдуулах бодисыг бууруулах үр дүнтэй боловч цахилгаан зуухны тоо нэмэгдвэл УБ хотын хэмжээнд эрчим хүч үйлдвэрлэлийн хэмжээг нэмэгдүүлэх шаардлагатай болох учраас дунд, урт хугацааны эрчим хүчний эрэлт хэрэгцээг зөв таамаглаж тодорхойлох, хүчин чадлыг нэмэгдүүлэх төлөвлөгөөг боловсруулсан байх шаардлагатай юм.

Сайжруулсан түлшний оронд Dimethyl Ether (DME) ашиглах зуухыг нэвтрүүлэх талаар судлах шаардлагатай. DME үйлдвэрлэх байгууламжийг шинээр барьж, DME ашигласан зуухыг нэвтрүүлсэнээр нүүрсний хэрэглээнээс ангижрах юм.

Сайжруулсан түлшний оронд хотын хий (city gas)-н хангамжид шилжих шаардлагатай. Энэ нь Орос Улсаас байгалийн хий импортолж, хийн хоолойгоор дамжуулан УБ хотыг хийгээр хангах юм.

Хийн түлшийг нэвтрүүлэхэд УБ хотод хийн шугам хоолойг суурилуулах шаардлагатай бөгөөд энэ нь томоохон хэмжээний бүтээн байгуулалт учраас мастер төлөвлөгөө боловсруулах хэрэгтэй юм. Мөн хийн хангамжийн системийг нэвтрүүлэхэд гэр хорооллын оршин суугчдыг цөөрүүлэхийн тулд иргэдийг нүүлгэн шилжүүлэх, нийтийн орон сууцыг нэмэгдүүлэх шаардлагатай болно.

Хийн хангамжийн сүлжээг байгуулахад хийн алдагдал, ашиглалтын аюулгүй байдлыг чухалчлан анхаарч, холбогдох хууль тогтоомжийг бүрдүүлж, аюулгүйн зааварчилгааг боловсруулах шаардлагатай. Төслийн хүрээнд шингэрүүлсэн хий (LPG) аюулгүйн зааварчилгааг боловсруулсан.

Шингэрүүлсэн хийг ахуйн хэрэглээнд хэрэглэх туршлагагүй айл өрхүүд олон байгаа тул иргэдэд ахуйн хэрэглээнд аюулгүй байдлыг хангаж ашиглах талаар мэдлэг, боловсролыг олгох нь чухал юм. УБ хотод хийн түлшийг ахуйн хэрэглээнд нэвтрүүлэхэд хий дамжуулах систем ашиглалтын зардлыг хариуцах талыг тогтоох, айл бүрт хийн тоолуур, аюулгүйн тоноглолыг

суурилуулах шаардлагатай болно. Мөн хэрэглээний төлбөр оногдуулах, хураахтай холбоотой хууль, журам гаргах шаардлагатай.

Дунд хугацааны явцад гэрийн зуух ахуйн хэрэглээний ашиглалтаас гарна гэж таамаглаж байна. Иймд богино хугацааны арга хэмжээтэй адилхан ялгарлын коэффициент ихтэй уламжлалт хуучин зуухны худалдан борлуулалтыг хориглох нь зүйтэй юм.

(3) Урт хугацааны арга хэмжээ

Орос Улсаас байгалийн хийг импортлох тохиолдолд Оросын олон улсын улс төрийн нөхцөл байдал шууд нөлөөлж, хийн хоолойгоор хий дамжуулж хангах ажил гэнэт зогсч, монгол хүний амьдралд нөлөөлөх эрсдэлтэй юм. Эдгээр нөлөөллийг арилгахын тулд дотоодын нүүрсийг ашиглан нүүрсийг хийжүүлэх байгууламжийг барьж, дотоодын түүхий эдээр УБ хотын хийн хэрэглээг хангах шаардлагатай юм. Гэвч нүүрснээс гаралтай хийнд СО агууламж өндөр байдаг тул нүүрсийг хийжүүлэх үйлдвэрлэлийн явцад СО найрлагыг багасгах технологийг давхар нэвтрүүлэх нь чухал юм. Нүүрсний хэрэглээнд хүлэмжийн хийн ялгарлыг давхар бууруулах арга хэмжээ, технологийг судлах нь зүйтэй юм.

3.2.3 Томоохон хэмжээний суурин эх үүсвэр (ДЦС голлох)

(1) Богино хугацааны арга хэмжээ

ДЦС 3, ДЦС 4-ийн CEMS-д тулгуурлан хаягдал утаанд хяналт тавьж, ялгарлын стандарт хангалтын байдлыг магадлаж байна. Мөн хаягдал утаа шүүгч төхөөрөмжийн техникийн засвар, үйлчилгээг тогмтол хугацаанд хэрэгжүүлж, японы үйлдвэрлэлийн стандарт (JIS)-ын аргачлалаар хаягдал утааны хэмжилт хийж, ялгарлын стандарт хангалтын байдалд хяналт тавьж байна.

(2) Дунд хугацааны арга хэмжээ

ДЦС 2, ДЦС 3 болон ДЦС 4-т хүхэргүйжүүлэгч төхөөрөмж суурилуулаагүй тул түүхий нүүрсний хэрэглээ нэмэгдсэнтэй холбоотой SO₂ ялгарал нэмэгдэж байна. Иймд ДЦС-т хүхэргүйжүүлэгч төхөөрөмжийг суурилуулж, SO₂ ялгарлыг бууруулах нь чухал байна.

ЖАЙКА байгууллагын “Эрчим хүчний сүлжээний нүүрстөрөгчийн бага ялгаралтай, тогтвортой байдлын талаар мэдээлэл цуглуулах, магадлах судалгаа”(2022 оны 2 сар)-наас эрчим хүч түгээх сүлжээний алдагдал их, бүтээмжийг дээшлүүлэх шаардлагатай байгааг магадласан. Бүтээмжийг сайжруулахад улсын хэмжээнд түгээх сүлжээг өргөжүүлэх, дунд, бага хүчдэлийн агаарын шугамд шилэн кабелиг ашиглах, орон нутгийн цахилгаан түгээх компаний тоног төхөөрөмжийг сайжруулах, засварлах ажилд дэмжлэг үзүүлж, цахилгаан түгээх бүтээмжийг дээшлүүлэх шаардлагатай байна.

Монгол Улсад нүүрснээс өөр эрчим хүчний эх үүсвэрт сэргээгдэх эрчим хүч зайлшгүй чухал бөгөөд гол төлөөлөх эх үүсвэр нь нарны туяанаас эрчим хүч цуглуулах хавтан байгаа ч цахилгааны даралтыг зохицуулахад хүндрэлтэй, эрчим хүчний дамжуулах хүчин чадал хангалтгүй, богино холболтын гүйдлийн харьцаа бага, эрэлтийн баланс тогтворжоогүй зэрэг асуудлууд байдаг. Эрчим хүчийг тогтворжуулахад дижиталжуулах технологи, цахилгааны хүчдэл хувиргагчыг цахимжуулах зэрэг ажлыг хэрэгжүүлж, сэргээгдэх эрчим хүчний цахилгаан дамжуулах найдвартай системийг бүрдүүлэх шаардлагатай юм.

(3) Урт хугацааны арга хэмжээ

ДЦС 3 болон ДЦС 4-ийн турбиныг шинэчилсэнээр эрчим хүчний хангамжийг нэмэгдүүлсэн хэдий ч хүн амын өсөлт, хотжилтын улмаас ирээдүйд эрчим хүчний эрэлт хэрэгцээг хангах хүчин чадал хүрэхгүй болох магадлалтай байна. Иймд Япон Улсад ашиглагдаж буй өндөр бүтээмжтэй нүүрсэн галлагаатай цахилгаан станц (1 сая.МВт хүчин чадалтай)-ыг ДЦС 5 болгож шинээр байгуулах талаар судалж байна. Шинээр байгуулах станцад өндөр бүтээмжтэй хаягдал утааны шүүгч төхөөрөмж, хүхэргүйжүүлэгч болон азотгүйжүүлэгч төхөөрөмжийг суурилуулсанаар SO₂, PM болон NOx ялгарлыг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх юм. Цахилгаан станцыг шинээр байгуулахдаа нүүрс хийжүүлэх технологитой хосолсон станц (Integrated gasification combined cycle /IGCC/)-ыг нэвтрүүлэх талаар судлах шаардлагатай юм. IGCC нь нүүрсийг хийжүүлж, хийн турбинтэй хосолсон циклээр эрчим хүч үйлдвэрлэх технологи юм. Ингэснээр эрчим хүч үйлдвэрлэлийн бүтээмж, хүрээлэн буй орчны экологийн үзүүлэлтийг сайжруулж, хуучин нүүрсэн галлагаатай ДЦС-тай харьцуулахад эрчим хүч үйлдвэрлэх бүтээмжийг 15%-иар дээшлүүлж, CO₂ ялгарлыг бууруулах боломжтой юм.

4. Төслөөс хэрэгжүүлсэн арга хэмжээний жишээ

4.1 Хамрагдах арга хэмжээ

ЖАЙКА техникийн хамтын ажиллагааны төсөл (3-р шат)-ийн хүрээнд хэрэгжүүлсэн ТХ-ийн ялгарлыг бууруулах үр дүнтэй гэж үзсэн арга хэмжээг онцлон танилцуулна.

Монгол талын сайжруулсан түлш нэвтрүүлэх арга хэмжээний хэрэгжилтийн байдал, тус төслөөс санал болгосон биомассын хольцтой шахмал (BCB) түлшний шаталтын туршилтын дүнг танилцуулна.

Загвар төслийн агуулга, хэрэгжилтийн талаар техникийн гарын авлагад нэгтгэж оруулсан болно.

4.2 Тээврийн хэрэгслийн ялгарлыг бууруулах арга хэмжээ

4.2.1 Эко жолоодлого

Эко жолоодлого гэдэг нь огцом хөдөлж хурд авах, хурд хасах зэргээр хөдөлгүүрийн ачааллыг нэмэх жолоодлогын оронд ТХ-ээс хаягдах агаар бохирдуулах бодис, шатахууны зарцуулалт (нүүрсхүчлийн хий /CO₂/)-ыг багасгах горимоор жолоодох арга барилыг хэлнэ. Эко жолоодлогыг нэвтрүүлэхэд тусгай тоног төхөөрөмж шаардлагагүй, зөвхөн холбогдох мэдлэг, боловсролыг олгож, дадлагажуулсанаар агаар бохирдуулах бодис, шатахууны зарцуулалтыг багасгаж, хөдөлгөөний аюулгүй байдлыг хангаснаар автозамын осол, аваарыг бууруулах үр дүнтэй арга хэмжээ юм.

Төслөөр ЗТХЯ-нд эко жолоодлогын хяналтын төхөөрөмж (камер) 20 ширхэгийг нийлүүлж, ТХ-д суурилуулан жолоочид эко жолоодлогын зарчмыг зааж дадлагажуулсан. Төслөөр нийлүүлсэн ТХ-д суурилуулах хаягдал утаа хэмжигчийг ашиглан энгийн болон эко жолоодлогын горимоор жолоодох үеийн хаягдал утааны хэмжилтийн тоон өгөгдлийг цуглуулж, эко жолоодлогыг нэвтрүүлсэнээр агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах, түлшний зарцуулалтыг хэмнэх үр дүнг магадласан. Иргэдэд эко жолоодлогын ач холбогдлыг ухуулан сурталчлах нь зүйтэй юм.

4.2.2 Зайнаас хэмжигч (RSD /Remote Sensing Device/)

RSD нь хөдөлгөөнд оролцож буй ТХ-ийн тухайн агшны хаягдал утааны ялгарлыг хэмжих төхөөрөмж юм. Тус төхөөрөмжийг нэвтрүүлсэнээр ТХ-ийг зогсоож опасиметрээр хаягдал утааг хэмжих аргачлалыг ашигласан одоогийн хяналт шалгалттай харьцуулахад хөдөлгөөнд оролцож буй ТХ-ийн хаягдал утааны бодит ялгарлыг хэмжиж, РМ ялгарлын стандартаас хэтэрсэн хаягдал утааны ялгарал ихтэй ТХ-ийг тогтоож, журамлах боломжтой болох юм.

Загвар төслөөр RSD болон опасиметрыг ашиглан автозам дээр хаягдал утааны хэмжилт, судалгааг хэрэгжүүлж, MNS5014:2009 стандартаар тогтоосон опасиметрын 40%-тай дүйцэх RSD төхөөрөмжийн UVSomke хүлцэх хэмжээг 25 гэж тогтоосон. Тус хэмжилтийн дүнд тулгуурлан цаашид RSD нэвтрүүлж, ТХ-ийг журамлах арга хэмжээг бодитоор хэрэгжүүлэхэд автозам дээрх хяналт, шалгалтыг тогтмол зохион байгуулах тогтолцоог бүрдүүлэх, ялгарал ихтэй ТХ-д мөнгөн торгууль оногдуулах, дизель хөдөлгүүтэй ТХ-д РМ бууруулах төхөөрөмж суурилуулахыг үүрэг болгох, Евро IV хүртэлх стандартын ТХ-ийг ялгарал багатай ТХ-ээр сольж, шинэчлэхэд урамшуулал олгох, мөн техникийн үзлэг, тохиргоог тогтмолжуулж, ТХ-ийн бүрэн байдлыг хангахтай холбоотой албан шаардлага, тушаал захирамжийг гаргаж, стандарт хангалтыг сайжруулах ажил хийгдэх юм.

4.2.3 Гэрлэн дохионы зохицуулалт

Гэрлэн дохионы зохицуулалтыг сайжруулахад ТХ-ийн хөдөлгөөний эрчмийн өөрчлөлттэй уялдуулан гэрлэн дохионы асалтын горим, хугацааг өөрчлөх шаардлагатай юм. Сүүлийн жилүүдэд УБ хотын ТХ-ийн хөдөлгөөний эрчим нэмэгдэх хандлагатай болж, замын цагдаа хөндлөнгөөс оролцож хөдөлгөөнийг зохицуулах болсоноор хөдөлгөөний урсгал муудаж, түгжрэл ихсэх тохиолдол их байна. Иймд автозамын хөдөлгөөний инженерчлэлд тулгуурлан гэрлэн дохионы зохицуулалтын тоон үзүүлэлтийг сайжруулахтай холбоотой техникийн чадавхыг эзэмшүүлж, уулзварын нэвтрэлт, урсгалыг эрчимжүүлэн автозамын түгжрэлийг багасгаж, ТХ-ээс үүдэлтэй агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах шаардлагатай юм.

Загвар төслөөр УБ хотын төвийн 17 уулзварын 10 уулзварын гэрлэн дохионы асалтын хугацааг өөрчлөх туршилт хийж, зарим үр дүн гарсаныг магадласан. Гэвч одоогийн УБ хотын ТХ-ийн хөдөлгөөний эрчим өдөр өдрөөр нэмэгдэж, туршилт хийсэн уулзварын хүчин чадлаас ТХ-ийн хөдөлгөөний эрчим давсан байгаа нөхцөлд мэдэгдэхүйц үр дүнд хүрэх боломжгүй байна. Автозамын хөдөлгөөнийг үндсээр нь сайжруулахад УБ хотын бүх уулзварын гэрлэн дохионы системийг шинэчлэх шаардлагатай бөгөөд уулзварын гэрлэн дохионы асалтын дарааллыг өөрчлөх, зорчих эгнээг цэгцэлж, нийтийн тээврийн үйлчилгээг хүртээмжтэй болгох, хөдөлгөөний эрэлт хэрэгцээг зохицуулах, хөдөлгөөнд оролцох соёлыг дээшлүүлэх зэрэг цогц арга хэмжээг хэрэгжүүлэх нь чухал юм.

4.2.4 Тортогийн шүүлтүүр (DPF /Diesel Particle Filter/)

DPF нь дизель хөдөлгүүртэй ТХ-ийн хаягдал утааны хөө тортог (PM)-ийг шүүх төхөөрөмж юм. ТХ-ийн хаягдал утаа нь MNS5014:2009 стандартаар тогтоосон ялгарлын хүлцэх хэмжээ (опасиметр 40%- хүртэлх) хангах шаардлагатай байдаг. DPF төхөөрөмжийг тус стандартыг хангахгүй хуучин ТХ-д суурилуулсанаар PM ялгарлыг их хэмжээгээр бууруулах (80%-иас дээш) боломжтой тул агаарын чанарын агууламжийг бууруулахад чухал ач холбогдолтой юм.

ЖАЙКА байгууллагын “Улаанбаатар хотын дизель хөдөлгүүртэй шугамын автобусанд тортогийн шүүлтүүр (DPF)-ийг суурилуулсанаар хөө тортог (PM)-ийг бууруулах үр дүнг баталгаажуулах төсөл “ (2017 оноос 2019 он)-ийн хүрээнд Евро II стандартын нийтийн тээврийн автобусанд DPF 24 иж бүрдлийг суурилуулж, DPF-ын PM ялгарлыг бууруулах үр дүнг магадлаж баталгаажуулсан. Гэвч DPF суурилуулсан автобусны ашиглалтын хугацаа дууссан тул Нийслэлийн Нийтийн тээврийн газраас төслийн багт хандан DPF-г шилжүүлэн суурилуулахад дэмжлэг хүссэний дагуу 2 автобусанд суурилуулах ажилд техникийн зөвлөгөө өгч хамтран ажилласан. Одоо нийтийн тээврийн үйлчилгээнд Евро V стандартын автобус нэвтрүүлэх бодлого баримтлах болсоноор DPF суурилуулж ашиглах шаардлага багасах төлөвтэй байна.

4.2.5 Хүхэр багатай шатахууныг нэвтрүүлэх

Хүхэр багатай шатахуун (Евро 5) нь Евро V (автобус, ачааны машин) болон Евро 5 (суудлын автомашин) стандартыг хангасан ялгарал багатай ТХ-ийг зайлшгүй нэвтрүүлэх шаардлагатай болсон. Хүхрийн найрлага ихтэй шатахуун (Евро 2)-ыг хэрэглэсээр байх тохиолдолд, шатахуунд агуулагдах хүхрийн нөлөөгөөр хаягдал утаа шүүгч төхөөрөмжийн ажиллагаа муудаж, PM, NOx, CO, HC зэрэг агаар бохирдуулах бодисын ялгарал ихэсч, тоноглол, эд ангийн эвдрэлээс ТХ-ийг ашиглах боломжгүй болдог. Загвар төслөөр шатахууны хүхрийн агууламж хэмжигч зөөврийн багажийг нийлүүлж, УБ хотын шатахуун түгээх станцуудаас дээж авч, хүхрийн агууламжийг хэмжихэд 1000ppm дээш хүхрийн агууламж ихтэй шатахуун худалдаалагдаж байгааг тогтоож, хүхэр багатай шатахууныг нэвтрүүлэх, хэрэглээг нэмэгдүүлэх шаардлага, ач холбогдлын талаар ухуулан таниулах үйл ажиллагааг эрчимжүүлэх шаардлагатайг магадласан. Үүний дүнд “Агаарын тухай” хуулийн агаарын чанарыг сайжруулах бүсэд хориглох зүйлд 2022 оны 4-р сарын 22-ны өдрийн хуулиар “16.1.6 Монгол улсын стандартаар тогтоосон экологийн хамгийн өндөр ангиллаас доош ангиллын, эсхүл уг ангиллын стандартын шаардлага хангаагүй автобензин, дизель түлшийг жижиглэнгээр худалдан борлуулах” -ыг хориглосон заалтыг шинээр нэмсэн.

УБ хотод хүхэр ихтэй шатахууны хэрэглээг хориглосон боловч хүхэр багатай шатахууны хангамж (импорт) хангалтгүй байгаа тул одоо хүртэл хүхэр ихтэй шатахууныг хэрэглэсээр байна. Гэвч холбогдох төр захиргааны байгууллага, шатахуун импортлогч компаниудын хамтын ажиллагаагаар хүхэр багатай шатахууны хангамж (импортын хэмжээ) -ийг жил бүр нэмэгдүүлж байна. Цаашид хэрэглээг нэмэгдүүлэх ажлыг эрчимжүүлэх шаардлагатай юм.

4.2.6 Ялгарал багатай ТХ-ийг нэвтрүүлэх

Ялгарал багатай ТХ (Евро 5 /голлон суудлын автомашин/, Евро V /автобус, ачааны машин/-аас дээш хаягдал утааны ялгарлын стандарт хангасан) нь Евро II хүртэлх стандартын ТХ-тэй харьцуулахад агаар бохирдуулах бодисын ялгарал багатай байдаг. Хаягдал утааны ялгарал багатай ТХ-ийг нэвтрүүлэх (орлуулах), хэрэглээг нэмэгдүүлэх нь ТХ-ээс үүдэлтэй агаарын бохирдлыг бууруулах чухал арга хэмжээ юм. Загвар төслөөр 2021 оны 11 сараас шатахууны хүхрийн агууламж хэмжигч зөөврийн багажаар хүхрийн агууламжийг хэмжиж, хүхэр багатай шатахууны чанарыг магадлахын зэрэгцээ хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай ТХ-ийг нэвтрүүлэх шаардлага, ач холбогдлыг танилцуулах, хэрэглээг нэмэгдүүлэхтэй холбоотой хууль эрхзүйн орчныг бүрдүүлэхэд дэмжлэг үзүүлж ажилласан. УБ хотын нийтийн тээврийн үйлчилгээнд 2024 онд 600 гаруй Евро V автобусыг нэвтрүүлсэн. Гэвч Евро 2 хүртэлх стандартын ялгарал ихтэй суудлын автомашин их байна. Хуучин ялгарал их ТХ-ийн импортыг журамлах зэргээр Евро 5-аас дээш хаягдал утааны стандартыг хангасан ТХ-ийг нэвтрүүлэх, хэрэглээг нэмэгдүүлэх бодлого, арга хэмжээг эрчимжүүлэх шаардлагатай юм.

4.3 Сайжруулсан шахмал түлш

Загвар төсөл нь мидлинг ашиглан биомассын хольцтой шахмал түлшний дээжийг үйлдвэрлэж, хаягдал утааны шаталтын туршилт хийж, РМ болон SO₂ ялгарал багатай илүү сайн чанарын сайжруулсан түлшийг санал болгох зорилготой юм. Загвар төслөөс бодит арга хэмжээ болж хэрэгжсэнээр УБ хотын хэмжээнд хүрээлэн буй орчинд ээлтэй экологийн үзүүлэлт сайтай сайжруулсан түлшийг үйлдвэрлэж, хэрэглээнд нэвтрүүлсэнээр агаар бохирдуулах бодисыг бууруулахад хувь нэмэр оруулах юм.

Сайжруулсан түлшний түүхий эд болох мидлинг нь 6,000 kcal, түүхий нүүрс 3,000 kcal -тай харьцуулахад илчлэг өндөртэй учраас түлшний зарцуулалтыг багасгасанаар РМ бууруулах үр дүнтэй ч, мидлинг нь түүхий нүүрстэй харьцуулахад хүхрийн найрлага өндөр тул хүхэргүйжүүлэгч холих шаардлагатай юм. Гэвч 2020 оны өвөл хүртэл ТТТ компаний сайжруулсан түлшинд хүхэргүйжүүлэгч холиогүйн улмаас агаарын чанарын SO₂ агууламж огцом нэмэгдсэн. Иймд тус төслөөр биомасс болон хүхэргүйжүүлэгч хольсон биомассын хольцтой шахмал (Biomass coal briquette) түлшийг туршилтаар үйлдвэрлэж, РМ болон SO₂ хамтад нь бууруулах үр дүнг магадласан.

Монгол тал нь хагас кокс нэвтрүүлэх технологийг илүүд үзэж байгаа ч хагас кокс ашигласан шахмал түлш нь дэгдэмхийн найрлага 8% багатай, ахуйн хэрэглээний зууханд шатааж ашиглахад төвөгтэй, угаарын хий (CO) хордлогын эрсдэл ихтэй тул төслийн зүгээс хагас кокс ашигласан сайжруулсан түлш нэвтрүүлэх арга хэмжээг дэмжихгүй байгаа юм.

4.4 Төслийн арга хэмжээний ялгарлын бууралт

Төслөөр хэрэгжсэн загвар төслийг агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүн талаас танилцуулна. Тооцооллын нөхцлийг тодорхойлж, хэрэгжих үеийн ялгарлын хэмжээг тооцсон. (Хүснэгт 4-1)

Хүснэгт 4-1 Загвар төслийн ялгарлын тооцооллын нөхцөл

Арга хэмжээг хэрэгжүүлэх нөхцөл		
1	Биомассын хольцтой шахмал түлш (BCB)	Бүх төрлийн гэрийн зууханд төслөөс санал болгох BCB түлш хэрэглэнэ гэж үзсэн. - Зуухны лабораторийн шаталтын туршилтын хэмжилтийн дүнгээс тодорхойлсон ялгарлын коэффициентийн дундаж утгыг ашигласан. SO₂ нь түлшинд агуулагдах хүхрийн найрлагаас хамаардаг тул утааны хийн шаталтын туршилтын хамгийн бага утгыг SO₂ –ын ялгарлын коэффициентоор ашигласан. - Түлшний зарцуулалтыг ТТТ компаний сайжруулсан шахмал түлшний зарцуулалт хэмжээтэй адилхан гэж үзсэн.
2	Гэрлэн дохионы зохицуулалт	Гэрлэн дохионы асалтын горимыг өөрчлөхөөс өмнөх болон дараах үеийн зорчих хурдны судалгааны дүнд тулгуурлан УБ хотын замын хөдөлгөөнд

	(асалтын горимыг өөрчлөх)	оролцох бүх цагуудад гол автозамаар зорчих дундаж хурдыг 18%-иар нэмэгдсэн гэж үзсэн. Хотын бүсэд зорчих хурд (60км/ц)-аас хэтрэхгүй байх.
3-1	Хүхэр багатай шатахуун, Евро V стандартын ялгарал багатай ТХ (Бүх төрлийн ТХ)	Евро IV-ээс дооших бүх ТХ нь ЕвроV стандартын ТХ-ээр шинэчлэгдэж, мөн Евро 5 шатахуун ашиглана. (хүхэр ихтэй шатахуунаас үүдэлтэй катализаторын ажиллагаа муудах асуудал арилах) - Бүх ТХ-д японы 2005 оны ялгарлын стандартын нэгж коэффициентийг ашиглах. - Хүхрийн найрлага 10 ppm гэж үзэх.
3-2	Хүхэр багатай түлш, Евро V стандартын ялгарал багатай автобус	Евро IV-ээс дооших бүх автобус ЕвроV стандартын автобусаар шинэчлэгдэж, мөн Евро 5 түлш ашиглана. - Бүх автобусанд японы 2005 оны ялгарлын стандартын коэффициентийг ашиглах. - Хүхрийн найрлага 10 ppm гэж үзэх.
4	Эко жолоодлого	ТХ-ийн ангиллаар тус бүрээр 1 машинд 1 удаа туршилтын хэмжилт хийсэн. ТХ-ийн ангилал, хөдөлгүүрийн төрлөөс хамаарч ялгаатай байдаг. Энэ удаа хэмжилт цөөхөн учраас туршилтын тооцоолол гэж үзсэн. Бензин хөдөлгүүрт болон бензин, хайбрид хосолмол хөдөлгүүрт ТХ тус бүрээр хаягдал утааны хэмжилт хийсэн боловч ТХ-ийн оношлогооны мэдээллийн санд дээрх төрлөөр ялгасан бүртгэл байхгүй тул 2 төрлийн хэмжилтийн дүнг дунджилсан тоон утгыг ашигласан. - Бензин : NOx 21.5%-иар буурах, түлшний зарцуулалт 2.5%-иар буурах - Дизель : NOx 13%-иар нэмэгдэх, PM 33%-иар, түлшний зарцуулалт 13%-иар буурах
5	Тортогийн шүүлтүүр /DPF/	Төслийн 2-р үе шаттай адилхан Евро IV (японы 2003 оны ялгарлын стандарт хангах) автобусыг хамруулж, тоосонцор (PM) ялгарлыг 80% бууруулах¹ гэж тооцсон.
6	ТХ-ийн хаягдал утааны зайнаас хэмжигч /RSD/	RSD ашигласан хаягдал утааны хэмжилтээр ялгарлын стандартаас хэтэрсэн ТХ-ийг журамлаж, УБ хотын автозамын хөдөлгөөнд оролцуулахгүй байх, ТХ-ийн техникийн тохиргоо, засвар үйлчилгээг тогтмол хийснээр доголдлыг багасгах тохиолдол. - Ялгарлын стандарт нь хаягдал утааны тортогжилт 40%-иас хэтэрсэн (японы 1998 оны ялгарлын стандартаас өмнөх) ТХ хөдөлгөөнд оролцохгүй болох. - Техникийн бүрэн бус байдлыг харгалзахгүй.

4.4.1 Сайжруулсан түлшний загвар төсөл

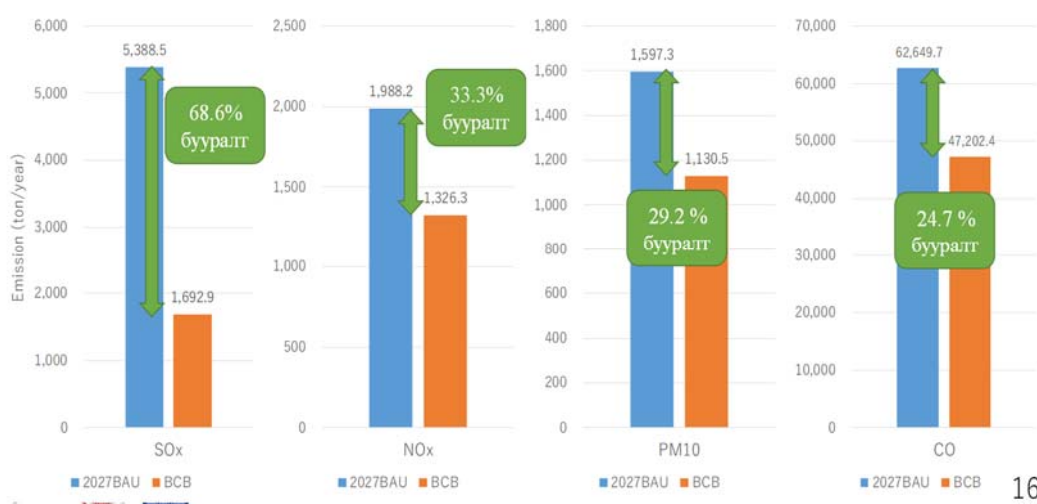
УБ хотын нийт нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд дээрх загвар төслийг бодит арга хэмжээ болгож хэрэгжүүлэх үеийн ахуйн хэрэглээний зуухны ялгарлыг тооцоолж, арга хэмжээ хэрэгжихээс

¹ Төслийн 2-р үе шат болон ЖАЙКА байгууллагын “Монгол Улс Дизель хөдөлгүүртэй шугамын автобусанд тортогийн шүүлтүүр (DPF) суурилуулсанаар хаягдал утааны тоосонцор (PM)-ыг бууруулах үр дүнг баталгаажуулах” судалгааны үр дүнд тодорхойлсон бууралтын хувь

өмнө болон хэрэгжсэний дараах үеийн ялгарлыг харьцуулсан дүнг Хүснэгт 4-2 болон Зураг 4-1-т үзүүлэв. Тооцооллын дүнд SO_x-ыг 65%-иас дээш, PM₁₀-ыг 30% орчмоор ялгарал буурах дүнтэй байна.

Хүснэгт 4-2 Гэрийн зуухны ялгарлыг бууруулах үр дүн

Арга хэмжээ			SO _x	NO _x	PM	CO
Хэрэгжихээс өмнөх ялгарал (2027 он, BAU)		тн/жил	5,388.5	1,988.2	1,597.3	62,649.7
Биомассын хольцтой шахмал (BCB) түлш	Хэрэгжих үеийн ялгарал	тн/жил	1,692.9	1,326.3	1,130.5	47,202.4
	Ялгарлын бууралт	тн/жил	3,695.6	661.9	466.8	15,447.4
	Бууралтын хувь	%	68.6	33.3	29.2	24.7

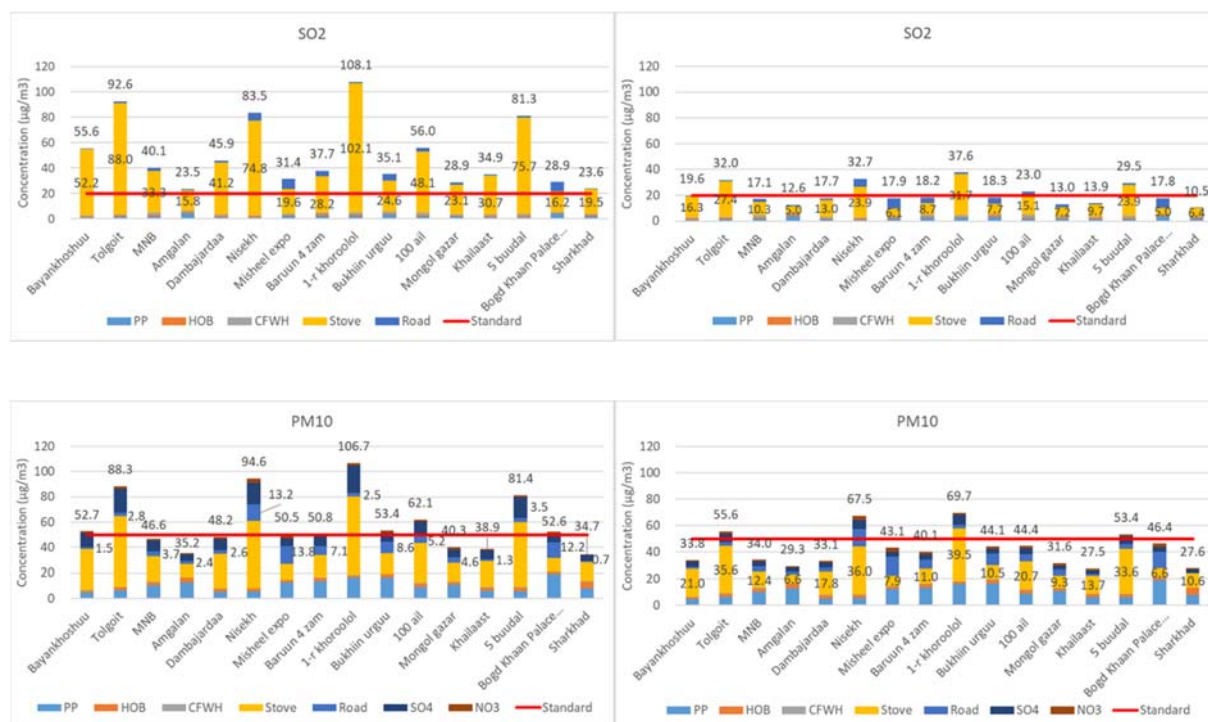


Зураг 4-1 Гэрийн зуухны ялгарлын бууралт (арга хэмжээ хэрэгжихээс өмнө ба дараах)

Тус дүнд тулгуурлан тархалтын загварчлалаар арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнө ба дараах үеийн өөрчлөлтийг агаарын чанарын суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралтын дүнгээр магадлаж баталгаажуулсан. УБ хотын нийт суурин харуулын SO₂ болон PM₁₀-ын жилийн дундаж агууламжийн бууралтын хэмжээг Зураг 4-2-т үзүүлэв. SO₂ нь дундажаар 59%, PM₁₀ дундажаар 27%-иар агууламж буурсан дүн гарсан. Гэвч агаарын чанарын жилийн дундаж хүлцэх хэмжээ (SO₂: 20 мкг/м³, PM₁₀: 50 мкг/м³) -ээс давсан суурин харуулууд байна.

Сайжруулсан түлшний чанарыг улам сайжруулахад хүхрийн найрлага багатай түлш ашиглах эсвэл хүхэргүйжүүлэгч хольж үйлдвэрлэснээр SO₂ агууламжийг бууруулах, мөн PM ялгарал багатай уурхайн нүүрс ашиглан түлш үйлдвэрлэж, хэрэглээг орлуулах зэргээр PM агууламжийг бууруулах боломжтой. Уламжлалт зуухыг сайжруулсан зуух (бүрэн шаталттай)-

аар шинэчлэн сольж, түлшний зарцуулалтыг багасгаснаар агууламжийг бууруулахад хувь нэмэртэй болно.



Зүүн: аливаа арга хэмжээ хэрэгжээгүй тохиолдол (BAU хувилбар), баруун : арга хэмжээ хэрэгжсэн үе

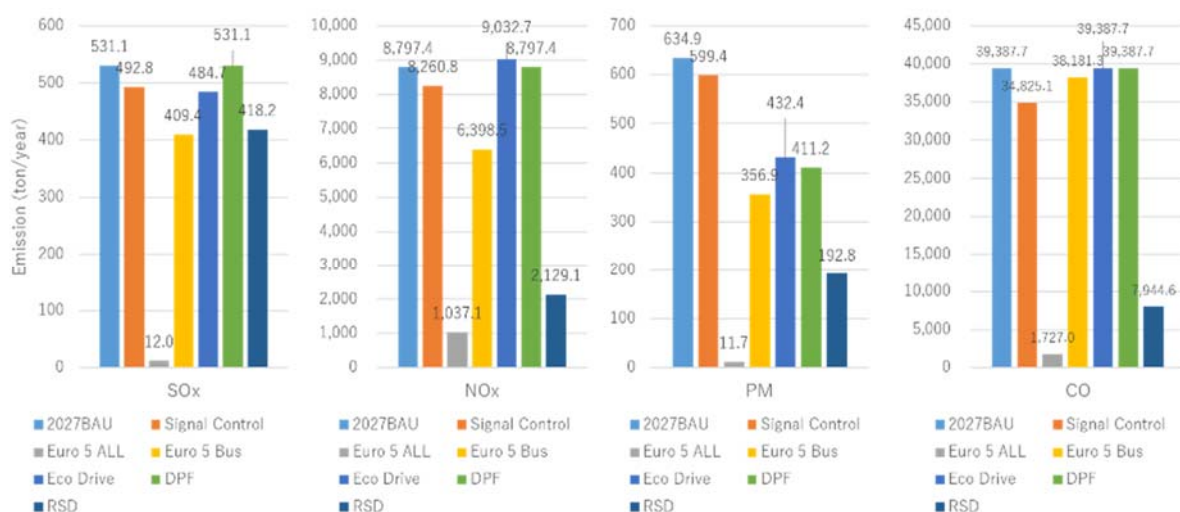
Зураг 4-2 Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (эх үүсвэр тус бүрээр арга хэмжээ хэрэгжихээс өмнө ба дараах) /биомассын хольцтой шахмал /BCB/

4.4.2 Тээврийн хэрэгслийн загвар төсөл

ТХ-ийн ялгарлыг бууруулах загвар төслийг УБ хотын нийт нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд бодит арга хэмжээ болгож хэрэгжүүлэх үеийн хаягдал утааны ялгарлыг тооцож, арга хэмжээ хэрэгжихээс өмнө ба дараах үеийг харьцуулсан дүнг Хүснэгт 4-3 болон Зураг 4-3-т үзүүлэв. Ялгарлын хэмжээгээр авч үзэхэд гэрлэн дохионы зохицуулалт (асалтын горимыг өөрчлөх) сайжруулах тохиолдолд бүх бохирдуулах бодис 5~10% орчмоор ялгарал буурах дүнтэй байна. Бүх ТХ-ийг Евро V стандарт хангасан ТХ-ээр шинэчилж, Евро 5 шатахууны хэрэглээнд шилжсэн тохиолдолд бүх бохирдуулах бодисыг 85%-иас дээш ялгарлыг бууруулах, ялангуяа SOx болон PM-ыг 98% орчмоор бууруулах, мөн Евро V автобусыг бүрэн нэвтрүүлж, Евро 5 түлшний хэрэглээнд шилжсэнээр SOx, NOx, PM-ыг 20~44%-иар бууруулах тооцоо гарч байна. Эко жолоодлого, тортогийн шүүлтүүр (DPF)-ийг нэвтрүүлсэнээр PM-ын ялгарлыг бууруулах, RSD нэвтрүүлсэнээр PM, NOx, CO-г 70~80%-иар бууруулах боломжтой байна.

Хүснэгт 4-3 ТХ-ийн хаягдал утааны ялгарлыг бууруулах үр дүн

		Нэгж	SOx	NOx	PM	CO
Хэрэгжихээс өмнөх ялгарал (2027 он, BAU)		тн/жил	531.1	8,797.4	634.9	39,387.7
Гэрлэн дохионы зохицуулалт	Хэрэгжих үеийн ялгарал	тн/жил	492.8	8,260.8	599.4	34,825.1
	Ялгарлын бууралт	тн/жил	38.3	536.6	35.5	4,562.6
	Бууралтын хувь	%	7.2%	6.1%	5.6%	11.6%
Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай ТХ	Хэрэгжих үеийн ялгарал	тн/жил	12.0	1,037.1	11.7	1,727.0
	Ялгарлын бууралт	тн/жил	519.1	7,760.3	623.2	37,660.7
	Бууралтын хувь	%	97.7%	88.2%	98.2%	95.6%
Хүхэр багатай түлш, ялгарал багатай автобус	Хэрэгжих үеийн ялгарал	тн/жил	409.4	6,398.5	356.9	38,181.3
	Ялгарлын бууралт	тн/жил	121.7	2,398.9	278.1	1206.3
	Бууралтын хувь	%	22.9%	27.3%	43.8%	3.1%
Эко жолоодлого	Хэрэгжих үеийн ялгарал	тн/жил	484.7	9,032.7	432.4	39,387.7
	Ялгарлын бууралт	тн/жил	46.4	-235.3	202.5	0.0
	Бууралтын хувь	%	8.7%	-2.7%	31.9%	0.0%
DPF (зөвхөн автобус)	Хэрэгжих үеийн ялгарал	тн/жил	531.1	8,797.4	411.2	39,387.7
	Ялгарлын бууралт	тн/жил	0.0	0.0	223.7	0.0
	Бууралтын хувь	%	0.0%	0.0%	35.2%	0.0%
RSD	Хэрэгжих үеийн ялгарал	тн/жил	418.2	2,129.1	192.8	7,944.6
	Ялгарлын бууралт	тн/жил	112.9	6,668.3	442.1	31,443.1
	Бууралтын хувь	%	21.3%	75.8%	69.6%	79.8%



Зураг 4-3 ТХ-ийн хаягдал утааны ялгарлын бууралт (хэрэгжихээс өмнөх ба дараах)

Тус үр дүнд тулгуурлан тархалтын загварчлалаар эх үүсвэр тус бүрээр арга хэмжээ хэрэгжихээс өмнө ба дараах үеийн агууламжийг тооцоолж, бууралтын үр дүнг баталгаажуулсан. УБ хотын бүх суурин харуулын SO₂ болон PM₁₀-ын жилийн дундаж агууламжийг бууруулах үр

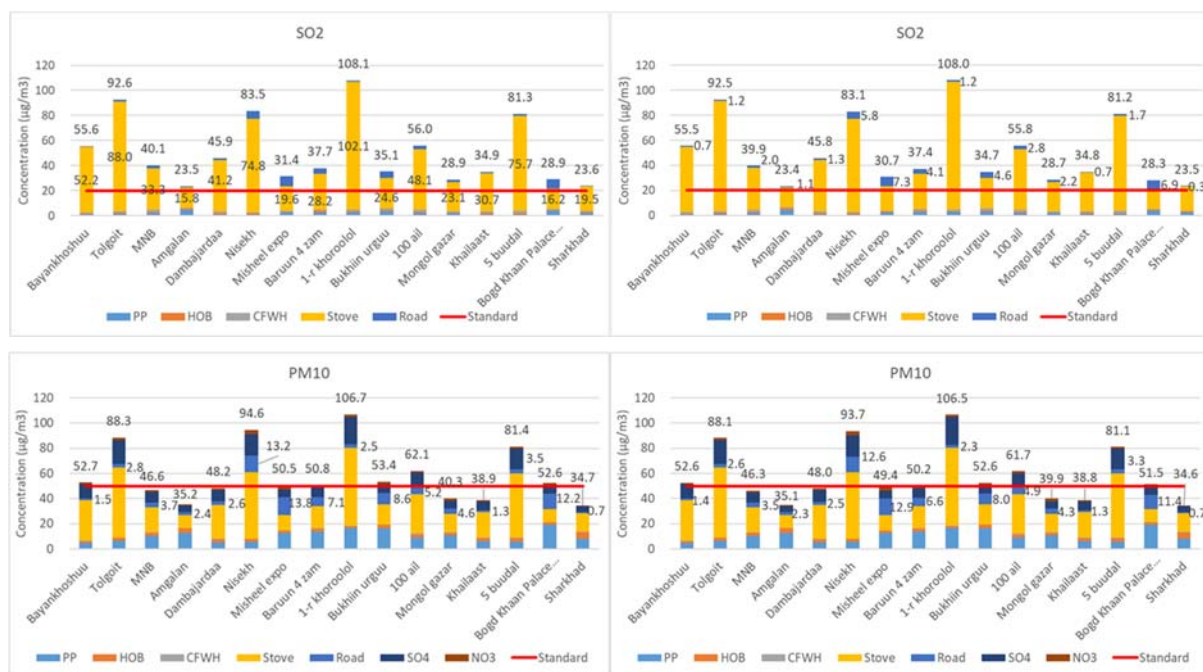
дүнг Хүснэгт 4-4 болон Зураг 4-4-ээс Зураг 4-9-т үзүүлэв. Суурин харуулын жилийн дундаж утгаар авч үзэхэд, бүх арга хэмжээнд SO₂ агууламж хамгийн ихдээ 5% орчим, PM₁₀ агууламж хамгийн ихдээ 12% орчим буурах дүн гарсан. SO₂, PM₁₀ -ын гол эх үүсвэр нь ахуйн хэрэглээний гэрийн зуух бөгөөд ямар ч арга хэмжээ хэрэгжээгүй тохиолдол (BAU хувилбар)-д нийт агууламжид эзлэх гэрийн зуухны агууламжийн хэмжээ SO₂ нь дундажаар 85%-иас дээш, PM₁₀ дундажаар 50%-ийг эзэлж байгаа юм.

Загвар төсөл тус бүрээр авч үзэхэд хүхэр багатай шатахуун болон ялгарал багатай ТХ (бүх ТХ, зөвхөн автобус), RSD нэвтрүүлэх арга хэмжээ нь агууламжийг бууруулах үр дүнтэй байна.

Зуухны галлагаа багатай улиралд нийт агууламжид ТХ-ээс үүдэлтэй агууламж их хувийг эзэлж байгаа тул ТХ-ийн арга хэмжээг зэрэгцүүлэн цогц байдлаар хэрэгжүүлвэл агууламжийг үр дүнтэй бууруулна гэж үзсэн. ТХ-ийг шинэчлэх, шатахууны хэрэглээний шилжилт, эко жолоодлогыг хэвшүүлэх, DPF болон RSD төхөөрөмжийг нэвтрүүлэх арга хэмжээнд хөрөнгө зардал, цаг хугацаа шаардагдах бөгөөд хэрэгжилтийг бага багаар ахиулсанаар баттай үр дүнд хүрнэ гэж үзэж байна.

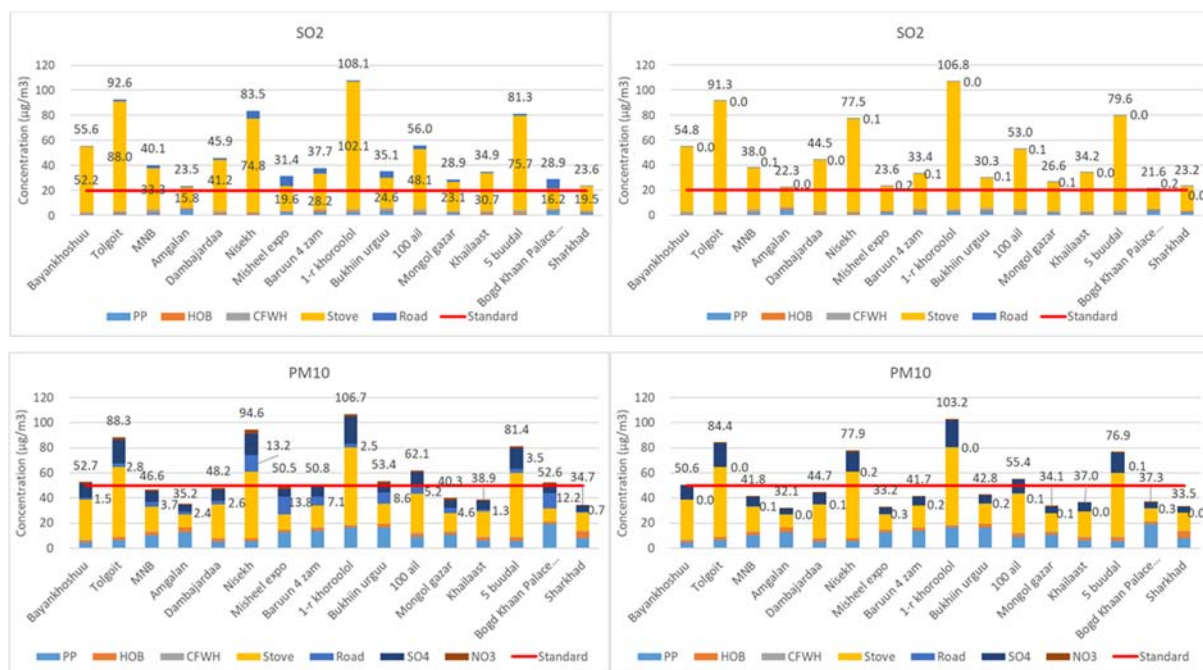
Хүснэгт 4-4 Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (эх үүсвэр тус бүрээр)

ТХ-ийн загвар төсөл		Нэгж	SO ₂	PM ₁₀
Хэрэгжихээс өмнө (2027он, BAU)		мкг/м ³	50.4	58.6
Гэрлэн дохионы зохицуулалт	Хэрэгжсэний дараа	мкг/м ³	50.2	58.1
	Агууламжийн бууралт	мкг/м ³	0.2	0.4
	Бууралтын хувь	%	0.4	0.7
Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай ТХ	Хэрэгжсэний дараа	мкг/м ³	47.5	51.7
	Агууламжийн бууралт	мкг/м ³	2.9	6.9
	Бууралтын хувь	%	5.7	11.8
Хүхэр багатай түлш, ялгарал багатай автобус	Хэрэгжсэний дараа	мкг/м ³	49.7	55.3
	Агууламжийн бууралт	мкг/м ³	0.7	3.2
	Бууралтын хувь	%	1.5	5.5
Эко жолоодлого	Хэрэгжсэний дараа	мкг/м ³	50.2	56.8
	Агууламжийн бууралт	мкг/м ³	0.2	1.7
	Бууралтын хувь	%	0.5	2.9
DPF (зөвхөн автобус)	Хэрэгжсэний дараа	мкг/м ³	50.4	56.3
	Агууламжийн бууралт	мкг/м ³	0.0	2.2
	Бууралтын хувь	%	0.0	3.8
RSD	Хэрэгжсэний дараа	мкг/м ³	49.8	53.7
	Агууламжийн бууралт	мкг/м ³	0.7	4.9
	Бууралтын хувь	%	1.3	8.3



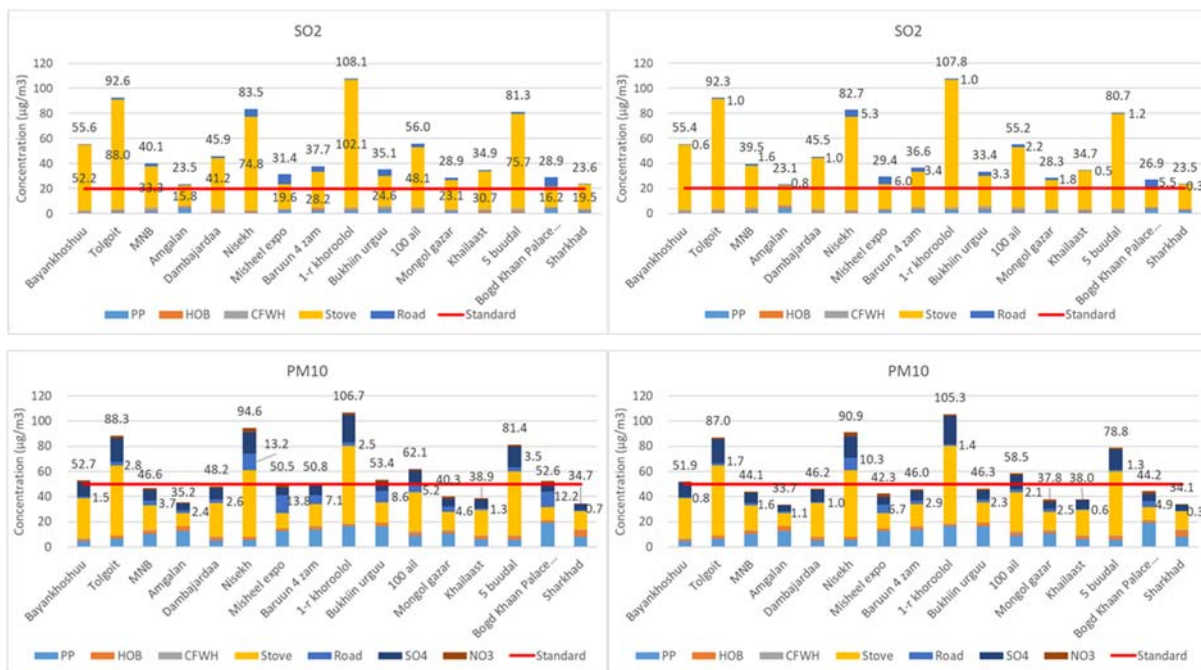
Зүүн: ВАУ хувилбар, баруун: гэрлэн дохионы зохицуулалт

Зураг 4-4 Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /Гэрлэн дохионы зохицуулалт/



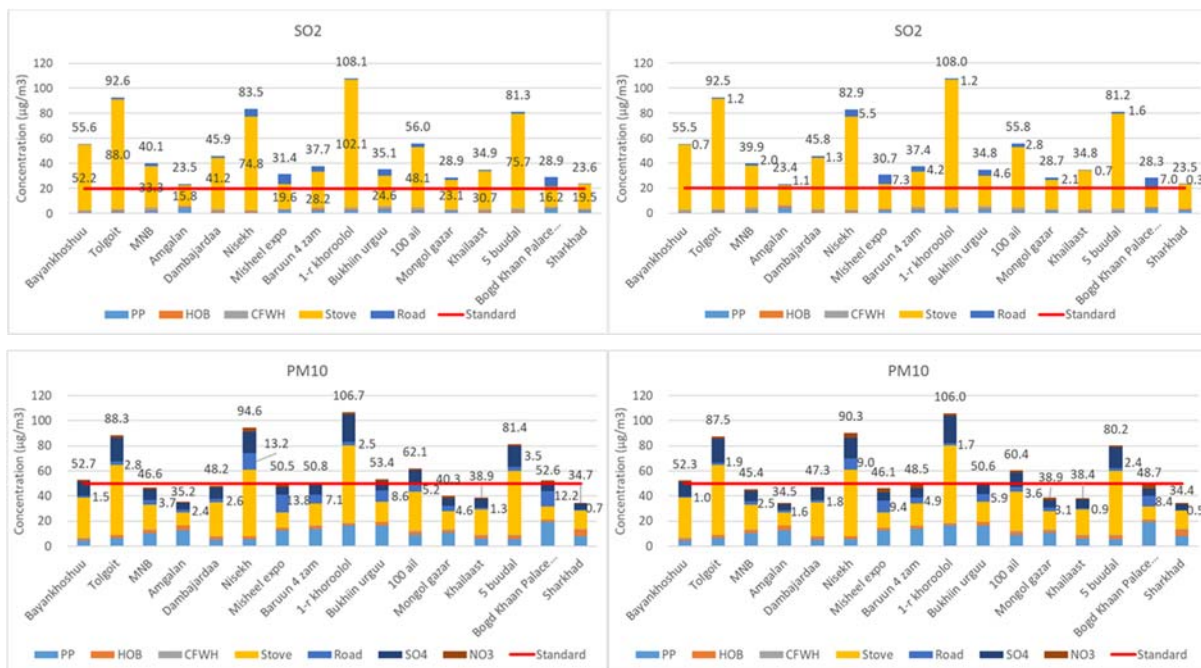
Зүүн: ВАУ хувилбар, баруун: хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай ТХ

Зураг 4-5 Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал бага ТХ/



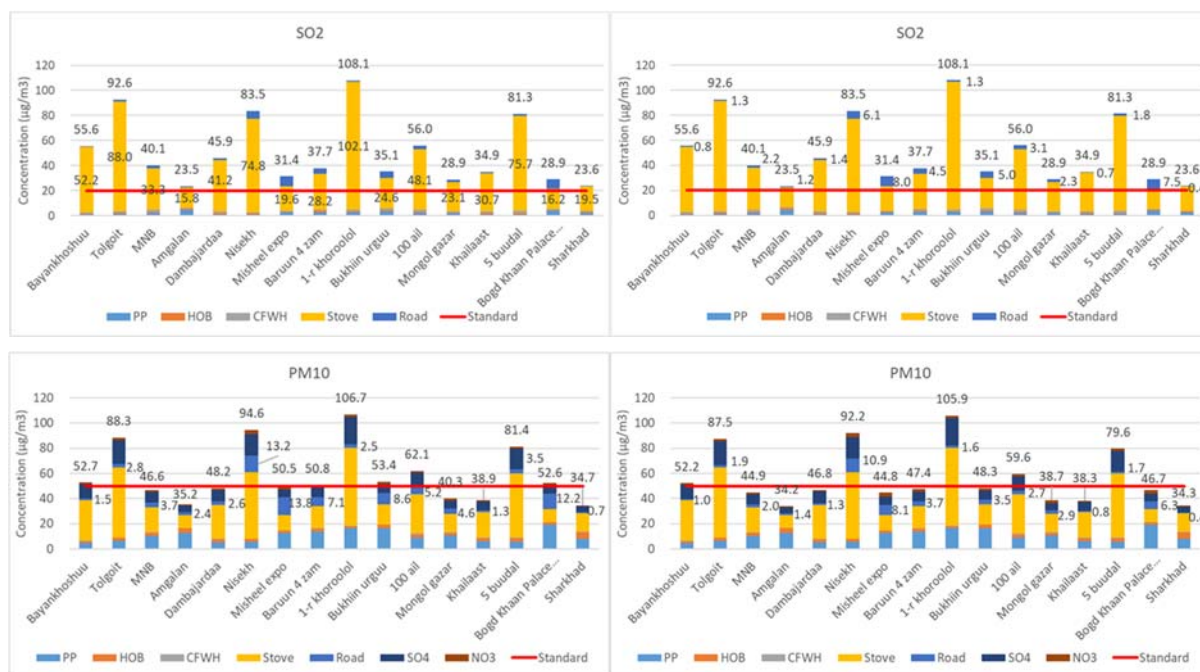
Зүүн: ВАУ хувилбар, баруун: хүхэр багатай түлш, ялгарал багатай автобус

Зураг 4-6 Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /Хүхэр багатай түлш, ялгарал бага автобус/



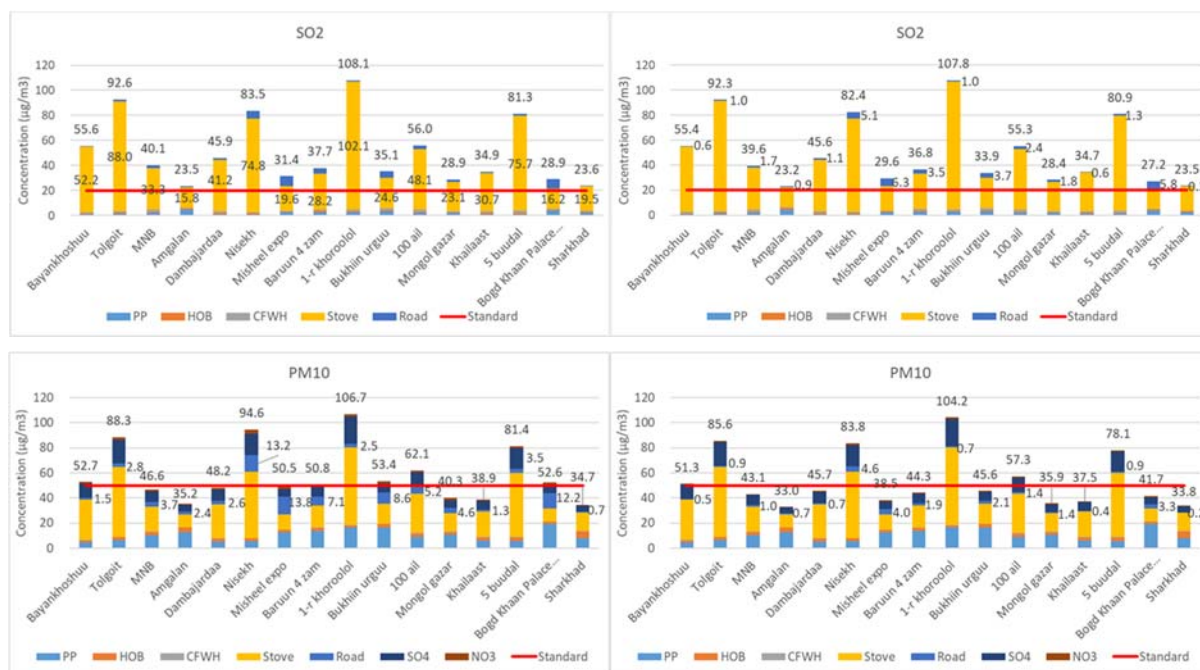
Зүүн: ВАУ хувилбар, баруун: эко жолоодлого

Зураг 4-7 Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /Эко жолоодлого/



Зүүн: BAU хувилбар, баруун: DPF (зөвхөн автобус)

Зураг 4-8 Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /DPF, автобус/



Зүүн: BAU хувилбар, баруун: RSD

Зураг 4-9 Суурин харуулын жилийн дундаж агууламжийн бууралт (хэрэгжихээс өмнө ба дараах, эх үүсвэр тус бүрээр) /RSD/

5. Япон улсын агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ, менежмент

5.1 Агаарын бохирдлын хяналтын хууль

Агаарын бохирдлын хяналтын хууль (Air Pollution Control Law) нь анх 1968 онд батлагдаж, нэмэлт, өөрчлөлт оруулж, шинэчлэгдэж байдаг.

5.2 Агаарын чанарын стандарт

Японы Байгаль орчны яам нь голлох агаар бохирдуулах бодист SO₂, CO, SPM², PM_{2.5}, O₃, NO₂-ыг хамруулж, агаарын чанарын стандартаар хүлцэх хэм хэмжээг тогтоосон байдаг.

Хүснэгт 5-1 Голлох бохирдуулах бодисын хүлцэх хэм хэмжээ

Бодис	Агаарын чанарын стандарт
Хүхэрлэг хий (SO ₂)	1 цагийн утгын өдөр (24 цаг)-ийн дундаж утга 0.04 ppm доош байх, мөн 1 цагийн утга нь 0.1 ppm доош байх.
Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO)	1 цагийн утгын өдөр (24 цаг)-ийн дундаж утга 10 ppm доош байх, мөн 1 цагийн утгын 8 цагийн дундаж утга 20 ppm доош байх.
Нийт тоосонцор (SPM)	1 цагийн утгын өдөр (24 цаг)-ийн дундаж утга 0.10 мг/м ³ -ээс доош байх, мөн 1 цагийн утга 0.20 мг/м ³ -ээс доош байх.
Нарийн ширхэглэлт тоосонцор (PM _{2.5})	1 жилийн дундаж утга 15 мкг/м ³ доош байх, мөн өдөр (24 цаг)-ийн дундаж утга 35 мкг/м ³ доош байх.
Фотосинтезын исэлдүүлэгч (O ₃)	1 цагийн утга 0.06 ppm доош байх.
Азотын давхар исэл (NO ₂)	1 цагийн утгын өдөр (24 цаг)-ийн дундаж утга 0.04 ppm-ээс 0.06 ppm хүртэлх хүрээнд байх, эсвэл түүнээс бага байх.

Орон нутгийн засаг захиргаа нь агаарын чанарын стандарт хангалтын байдлыг тодорхойлохын тулд агаарын чанарын хяналтын суурин харуулыг хяналт, ажиллагааг хариуцаж байдаг.

Агаарын чанарын хэмжилтийн тоон мэдээг БОЯ-ны агаар бохирдуулах бодисын бүс нутгийн ажиглалтын систем (Soramame) (Atmospheric Environmental Regional Observation System /AEROS/) -ээр дамжуулан олон нийтэд мэдээллэж байдаг.

5.3 Суурин эх үүсвэр

5.3.1 Хаягдал утааны стандарт тогтоох: Япон Улсын Байгаль орчны яам

(1) Суурин эх үүсвэрийн хаягдал утааны стандарт

Байгаль орчны яам: Ерөнхий ялгарлын стандарт, тусгай ялгарлын стандартыг тогтоох

² Агаар орчинд агуулагдах нийт тоосонцрын дотор, ширхэглэлийн диаметр нь 10 мкм (1 мкм нь 1/1,000,000 метр) хүртэлх ширхэглэл юм.

Хот, муж: Орон нутгийн захиргаа нь өөрсдийн онцлог, нөхцөл байдалд тулгуурлан улсын хэмжээнд тогтоосон ерөнхий ялгарлын стандартаас илүү чанга, хатуу стандарт тогтоодог.

Нийт ялгарлын стандарт: Ерөнхий сайдын тушаалаар хот, мужийн Засаг дарга шийдвэрлэж тогтоодог. Хүхрийн ислүүд 24 бүс нутаг, азотын ислүүд 3 бүс нутагт стандартаар хүлцэх хэмжээг заасан байдаг.

(2) Үйлдвэр, үйлдвэрийн газрын хяналт шалгалт

БОЯ: Бүх төрлийн хууль тогтоомж, журам боловсруулж гаргах

Орон нутгийн захиргаа : Байгууламжид нэвтэрч, шалгалт хийх, ААНБ-д сайжруулах шаардлага, сануулга өгөх

ААНБ: Тогтмол хугацаанд хаягдал утааны хэмжилт хийж, орон нутгийн захиргаанд тайлагнах, томоохон хэмжээний үйлдвэр, ДЦС нь суурилуулсан CEMS-ыг алсын зайн радио долгионоор холбож PM, SO₂ хэмжилтийн дүнг орон нутгийн захиргаанд тогтмол тайлагнадаг. Ихээхэн өндөр агууламж ажиглагдсан тохиолдолд орон нутгийн захиргаанаас биечлэн очиж, шалгалт явуулдаг.

Эдийн засаг, худалдаа, аж үйлдвэрийн яаманд тодорхой заасан хэмжээнээс том хэмжээний үйлдвэр, үйлдвэрийн газарт орчны бохирдол хариуцсан хяналтын ажилтанг томилон ажиллуулахыг үүрэг болгосон байдаг.

5.4 Тээврийн хэрэгсэл

5.4.1 Тээврийн хэрэгслийн стандарт

Япон улсад тээврийн хэрэгслийн хаягдал утааны ялгарлын стандартыг тодорхой хугацаанд шинэчилж улам чангатгаж байдаг. Сүүлийн шинэ стандарт нь 2009, 2010 оны урт хугацааны стандарт (Post New Long Term), мөн 2016 болон 2018 оны урт хугацааны стандарт (Post Post New Long Term) -ыг Газар, дэд бүтэц, тээвэр, аялал жуулчлалын яам (ГДБТАЖЯ) -наас гаргасан байдаг.

БОЯ, ГДБТАЖЯ-нь ашиглагдаж буй ТХ-д мөрдүүлэх стандарт, журамд агаарын бохирдолтой ихээхэн хамаарал бүхий 8 хот, мужийг хамруулан ТХ-ийн NO_x • PM-ын хууль гаргаж, ТХ-ийн ангиллаар стандарт мөрдөх бодлогын арга хэмжээг хэрэгжүүлдэг. Ингэснээр ТХ-ээс үүдэлтэй NO_x, PM-ын ялгарлыг бууруулж, агаарын чанарын суурин харуул, ТХ-ийн хаягдал утааны хяналтын суурин харуулын NO₂ болон SPM агууламжийн хүлцэх хэмжээг хангаж байдаг.

5.4.2 Шатахууны стандарт

Япон Улсын Эдийн засаг, худалдаа, аж үйлдвэрийн яам нь шатахуун, дизель түлшний стандартыг нэвтрүүлж, 2006 оноос эхлэн түлшинд агуулагдах хүхрийн найрлагыг 50 ppm-ээс 10

ppm хүртэл багасгасан. Тус бодлогын үр дүнд улсын хэмжээнд хүүхрийн найрлага 10 ppm хүртэлх шатахуун, дизель түлшийг худалдан борлуулж, хэрэглэж байна.

5.4.3 Хөдөлгөөний урсгалыг сайжруулах

Хөдөлгөөний урсгалд хамаарах гэрлэн дохионы удирдлага, зохицуулалтыг тухайн хот, мужийн цагдаагийн газар хариуцаж, хяналт тавьдаг.

5.4.4 Автозам

Автозамын төрөл, хэмжээнээс хамаарч автозамын хяналтын ажилтанг томилж байдаг. Япон Улсын ГДБТАЖЯ нь хурдны зам, улсын замд, томоохон хот, муж нь өөрсдийн харьяаны автозам, хот тосгон нь өөрсдийн харьяаны автозамд тус тус хяналт тавьдаг.

Тус яам нь ерөнхийдөө 5 жил тутамд хөдөлгөөний эрчмийн судалгааг хэрэгжүүлж, улсын хэмжээний томоохон автозамуудад замын хөдөлгөөний нөхцөл байдал (зорчих хурд, ТХ-ийн зорчих хөдөлгөөний чиглэл, маршрут зэрэг)-ын бүртгэл, тооллого (road traffic census /RTC/) -ыг хийж байдаг.

Хөдөлгөөний эрэлтийг тодорхойлох прогнозыг тогтмол хугацаанд хийж, автозам шинээр тавихад мэдээлэл болгож ашигладаг.

5.5 Бусад эх үүсвэр

Хотын хий (city gas) болон шингэрүүлсэн хий (LPG) аюулгүйн зааварчилгаа, журам: Япон Улсын Эдийн засаг, худалдаа, аж үйлдвэрийн яам

Бага оврын шатаах зуух, бага оврын зуух: Орон нутаг, мужийн захиргаа

Бага оврын зуухны бүртгэл, хяналт: ААНБ, Хот муж

Зуухны инженерийн мэргэжлийн зэрэг олгох тогтолцоо: Япон Улсын Эрүүл мэнд, хөдөлмөр, нийгмийн хамгааллын яам

5.6 Арга хэмжээг боловсруулах

Тухайн орон нутгийн захиргаа голлох оролцоотойгоор тархалтын моделийг ашигласан загварчлалаар арга хэмжээний саналыг боловсруулах: Орон нутгийн засаг захиргаа хариуцах. Япон Улсын БОЯ нь хэд хэдэн орон нутаг, мужийг хамруулсан арга хэмжээг судалж боловсруулдаг.

6. Арга хэмжээний шалгалт

6.1 Шалгах арга, хэрэгжих процесс

6.1.1 Шалгах процесс

(1) Хамрагдах байгууллагаас арга хэмжээний санал мэдүүлэх

2023 оны 12 сард ОББҮХ татан буугдаж, БОАЖ-ын сайдын 2024 оны 3-р сарын 7-ны өдрийн “Агаар, орчны бохирдлыг бууруулах үндэсний хөтөлбөрийн зардлын хуваарь батлах, эрх шилжүүлэх тухай” А/163 тоот тушаалаар агаарын бохирдлыг бууруулах үйл ажиллагаа, арга хэмжээний хэрэгжилтийг хариуцах эрхийг Нийслэлд шилжүүлсэн. Нийслэлд санхүүжилтийн хувиарлалтыг голлон хариуцах байгууллага, газар тодорхойгүй байдалтай байна. НЗД-ын захирамжаар байгуулагдсан ажлын хэсгээс Нийслэлийн түвшинд хэрэгжилтийг голлон хариуцах байгууллага, зохион байгуулалтыг бүрдүүлнэ гэж үзэж, цаашид голлон хариуцах байгууллагыг “Агаар, орчны бохирдолтой тэмцэх хороо” (албан бус нэршил) гэж түр нэрлэж, тус гарын авлагад ашигласан болно.

Салбарын яам, Нийслэл нь Агаар, орчны бохирдолтой тэмцэх хороо (цаашид АОБТХ гэх)-ны ажлын албанд арга хэмжээний саналыг гаргаж өгнө. Арга хэмжээг шалгах хуудас (маягт)-ыг Хавсралт 1-д үзүүлэв.

(2) Арга хэмжээг шалгаж сонгох (эхний шатны шалгалт)

АОБТХ-ны ажлын алба нь шаардлагатай тохиолдолд салбарын мэдлэг бүхий эрдэмтэн, судлаач эсвэл хорооны гишүүдээс арга хэмжээний талаар санал авч эхний шатны шалгалтыг хийнэ.

Тус гарын авлагыг ашиглах эхний шатны шалгалтанд хамрагдах арга хэмжээг Хүснэгт 6-1-д үзүүлэв. Агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүнгүй арга хэмжээг шалгах шатанд жагсаалтаас хасна. Хамрагдах арга хэмжээ нь сайжруулсан түлш, гэрийн зуух шинэчлэх, ТХ-ийн хаягдал утааг бууруулах, УХЗ татан буулгах, хаягдал үнсний хяналт зэрэг байна. Харин мод тарих, ногоон байгууламж нь агаарын бохирдлыг бууруулах ямар ч үр дүн байхгүй тул хасч, хүрээлэн буй орчны чиглэлийн арга хэмжээнд хамруулах нь зүйтэй юм.

Хүснэгт 6-1 Эхний шатны шалгалтанд хамрагдах арга хэмжээ

Арга хэмжээ (санал)	① Сайжруулсан түлш • Сайжруулсан түлш (биомассын хольцтой шахмал түлш /Biomass Coal Briquette /BCB/ зэрэг)-ний шаталтын туршилтын хэмжилтийн дүнд үндэслэн чанарыг сайжруулах, түлш үйлдвэрлэх байгууламж барих, үйлдвэрлэж хэрэглээнд нэвтрүүлэх ② Ахуйн хэрэглээний зуухыг шинэчлэх • Уламжлалт хуучин зуухны үйлдвэрлэл, борлуулалтыг хориглох, шинэ төрлийн зуух үйлдвэрлэх, хэрэглээнд нэвтрүүлэх ③ Тээврийн хэрэгслийн арга хэмжээ
------------------------	--

	- Бага ялгаралтай ТХ-ийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх : Тогтоосон ашиглалтын жил дууссан ТХ-ийг Евро 5 (суудлын автомашин) эсвэл Евро V (автобус, ачааны машин) стандартаас дээш ТХ-ээр шинэчлэх - Евро 5-аас дээш хүхэр багатай шатахууны хэрэглээг нэмэгдүүлэх: Хятад, Орос улсаас нийлүүлэх импортын хэмжээг нэмэгдүүлэх, дотооддоо газрын тос боловсруулах үйлдвэр байгуулах - RSD, опасиметр ашигласан автозам дээрх хаягдал утааны хяналт, шалгалтын тогтолцоог бүрдүүлэх - Гэрлэн дохионы зохицуулалт, гэрлэн дохионы системийг шинэчлэх, холбогдох дадлага сургалтыг зохион байгуулах - Хөдөлгөөнд оролцох соёлыг дээшлүүлэх - Уулзварын гэрлэн дохионы асалтын дарааллыг өөрчлөх - Автозамын таних тэмдэг, тэмдэглэгээ, зорчих эгнээг цэгцтэй болгох - ТХ-д тортогийн шүүлтүүр (DPF) суурилуулах - Эко жолоодлогыг нэвтрүүлж, хэвшүүлэх - Автозамын сүлжээг сайжруулах - Уулзварын нэвтрэлтийг сайжруулах - Нийтийн тээврийн үйлчилгээг сайжруулах ажил - Метро, монорэйл зэрэг шинэ хэлбэрийн тээврийн системийг нэвтрүүлэх ④ УХЗ - УХЗ-ыг татан буулгах - Өндөр бүтээмжтэй УХЗ-аар шинэчлэх - УХЗ-ыг нэгтгэж төвлөрүүлэх, янданг өндөрсгөх ⑤ ДЦС - CEMS тулгуурласан хаягдал утааны хяналтын тогтолцоог бэхжүүлэх - Хаягдал утааны шүүгч төхөөрөмжийн ашиглалт, засвар үйлчилгээ - Хүхэргүйжүүлэгч, азотгүйжүүлэгч технологийн байгууламжийг нэвтрүүлэх - ДЦС шинээр байгуулах ажил ⑥ Хаягдал үнсний хяналт - ДЦС, УХЗ, гэрийн зуухнаас хаягдах үнсийг зайлуулах, хийсэхээс хамгаалах ⑦ Агаар орчны хяналт, шинжилгээ - Хэмжилтийн багаж төхөөрөмжийг бүрдүүлэх, сэлбэг хэрэгсэл худалдан авах - Агаарын чанарын мэдээллийн системийн ашиглалт, засвар үйлчилгээ ⑧ Суурин болон хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн хаягдал утааны хэмжилт - Хэмжилтийн тогтолцоо, техникийн засвар үйлчилгээнд шаардлагатай багаж төхөөрөмжийг бүрдүүлэх, сэлбэг хэрэгсэл худалдан авах ⑨ Бага оврын УХЗ (нүүрсэн галлагаатай усан халаалтын зуух) - Бага оврын УХЗ-ыг шинэчлэх сайжруулах, эсвэл татан буулгах ⑩ Бусад - Нийслэлээс агаарын бохирдлыг бууруулахад хувь нэмэр оруулах үр дүнтэй гэж үзэж, тусгайлан зөвшөөрсөн арга хэмжээ
--	--

Хамрагдахгүй арга хэмжээ	• Мод тарих • Хог хаягдал цуглуулах
-----------------------------	--

- (3) (Албан бус нэршил) АОБТХ-ны ажлын алба техникийн хяналт, шалгалтын дүнг боловсруулах

АОБТХ-ны ажлын алба нь үнэлгээний хүснэгтэнд тулгуурлан арга хэмжээний санал тус бүрээр оноог өгч, шалгалтын дүнгийн жагсаалтыг гаргана.

- (4) АОБТХ-ны эцсийн шатны шалгалт (арга хэмжээний шаардлага, ач холбогдлоор тэргүүлэх чиглэл, дарааллыг тогтоох)

АОБТХ нь ажлын албаны шалгалтын дүнд үндэслэн арга хэмжээг хэрэгжүүлэх тэргүүлэх чиглэл, дарааллыг тогтооно.

- (5) Эцсийн шатны шалгалтын дүнг мэдэгдэх

АОБТХ-ноос тогтоосон тэргүүлэх чиглэлийн дарааллыг АОБТХ-ны ажлын албаар дамжуулан Нийслэлд мэдэгдэх.

- (6) Арга хэмжээний хэрэгжилт

Сонгосон арга хэмжээг заасан хугацаанд багтаан УБ хотын хэмжээнд хэрэгжүүлнэ. Гэвч УБ хотоос бусад газар хэрэгжих арга хэмжээ байсан ч УБ хотын агаарын бохирдлыг бууруулахад хувь нэмэр, үр нөлөөтэй байна гэж үзсэн тохиолдолд арга хэмжээг хамруулна.

- (7) Арга хэмжээний хяналт шинжилгээ (мониторинг)

Арга хэмжээ нь төлөвлөж, хүлээж байсан үр дүнд хүрсэн эсэхийг тус арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнө үнэлж тодорхойлно. Мониторингийн үзүүлэлтийг хэрэгжихээс өмнө ба дараах үеийн хаягдал утааны хэмжилтийн дүн, түлшний зарцуулалтыг багасгах, хөдөлгөөний урсгалыг эрчимжүүлсэн үр дүн, тооцоолсон үр дүн

6.2 Арга хэмжээний үнэлгээний стандарт ба үнэлгээ

6.2.1 Үнэлгээний стандарт

Хамрагдах бохирдуулагч эх үүсвэрийн ялгарлыг арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнө болон хэрэгжсэний дараах үед 5%-иас дээш бууралтын үр дүнтэй гэж үзэх арга хэмжээ байна.

6.2.2 Хамрагдах бодис

Арга хэмжээ нь PM, SO₂-ыг бууруулах, ТХ-ийн арга хэмжээнд NO_x бууралтыг нэмж авч, үнэлнэ.

6.2.3 Арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ

Арга хэмжээний бохирдуулах бодисыг бууруулах үр дүнг үнэлэх түвшинг Хүснэгт 6-2-д үзүүлэв. Эх үүсвэрийн анализ шинжилгээний дүнд тулгуурлан арга хэмжээний үр дүнг үнэлэх бөгөөд арга хэмжээний хэрэгжилтэнд шаардагдах зардал (багаж төхөөрөмж нэвтрүүлэх, хэрэгжилттэй холбогдуулан иргэдийн худалдан авалтанд татаас олгох) -ыг бохирдуулах бодисын агууламжийг бууруулах хэмжээнээс хасах байдлаар зардалтай харьцах үр дүнг үнэлнэ. Арга хэмжээний саналыг хэрэгжүүлэх хүсэлт, мэдүүлгийн хуудсанд хүсэлт гаргагч өөрөө агууламжийг бууруулах үр дүнг тооцож үнэлсэн байх, эсвэл холбогдох мэргэжлийн байгууллага (Тухайлбал, НАОБТГ зэрэг)-д хүсэлт гаргаж, мэдүүлгийн хуудаст агууламжийн бууралтын үр дүнг тодорхойлж үнэлгээ хийлгэсэн байна.

Хүснэгт 6-2 Арга хэмжээний бохирдуулах бодисыг багасгах үр дүн

	Ялгарлын бууралтын дүн	Агууламжийн бууралтын дүн	Агууламжид тулгуурласан зардалтай харьцах үр дүн (сая. төг/мкг/м ³) (сая. төг/ppb)
Онц (Excellent)	15%-иас дээш	15%-иас дээш	1-ээс бага
Сайн (Very good)	10% ~ 15%	10% ~ 15%	1 ~ 10
Боломжтой (Good)	5% ~ 10%	5% ~ 10%	10 ~ 50
Үр дүнгүй (Not good)	5% хүртэлх	5% хүртэлх	50 дээш

Нийт үнэлгээний үзүүлэлт тус бүрээр 0 ~ 3 оноо өгч, нийт онооны дүн 8-аас дээш (В үнэлгээнээс дээш) байх арга хэмжээг сонгоно. Үнэлгээний стандартыг Хүснэгт 6-3-д үзүүлэв.

Хүснэгт 6-3 Үнэлгээний стандарт

Үнэлгээний үзүүлэлт	Үнэлгээний оноо (0~3 оноогоор үнэлэх)	Тайлбар
Ялгарлын бууралт үр дүн (арга хэмжээг ялгарлын хэмжээгээр үнэлэх)	3 оноо: их сайн 2 оноо: сайн 1 оноо: боломжийн 0 оноо: байхгүй	Агаар орчны хяналт шинжилгээ, хаягдал утааны хэмжилтийн багаж төхөөрөмж, сэлбэг хэрэгсэл нь ялгарлыг бууруулах үр дүнтэй шууд хамааралгүй хэдий
Газрын гадарга дээрх агууламжийн бууралтын үр дүн (арга хэмжээг агууламжаар үнэлэх)	3 оноо: их сайн 2 оноо: сайн 1 оноо: боломжийн 0 оноо: байхгүй	

		ч агаарын бохирдлын төлөв байдал хянахад чухал үүрэгтэй тул 3 оноо өгөх.
Эхний хөрөнгө оруулалт	3 оноо: 10 мян.USD хүртэлх 2 оноо: 100 мян.\$ ~ 500 мян. \$ дээш 1 оноо: 500 мян.USD дээш	
Жилийн зардал	3 оноо: 30 мян.USD хүртэлх 2 оноо: USD 30 мян.\$ ~ 100 мян.\$ дээш 1 оноо: 100 мян.USD хэтэрсэн	
Арга хэмжээний үргэлжлэх байдал	3 оноо: 10 жилээс дээш 2 оноо: 5 жилээс дээш ~ 10 жил хүртэл 1 оноо: 3 жилээс дээш ~ 5 жил хүртэл 0 оноо: 3 жил хүртэлх	
Нийт үнэлгээ (авсан оноо)	А: 12 оноо ~ 15 оноо В: 8 оноо ~ 11 оноо С: 7 онооноос доош	

7. Хавсралт 1: Арга хэмжээний шалгалтын хуудас

Арга хэмжээний нэр			
Хариуцах гол байгууллага	Нийслэл ○○○ газар, алба/○○○ хэлтэс ○○○ яам ○○○ газар		
Хэрэгжих хугацаа	20XX оны ○○сар ~ 20XX оны ○○сар		
Арга хэмжээний төсөв	Эхний хөрөнгө оруулалт: _____ төг Жилийн зардал: _____ төг Үргэлжлэх хугацааны нийт зардал: _____ төг Зардлын задаргааг хавсралтаар оруулах		
Үргэлжлэх хугацаа	20XX оны ○○ сараас ○○ жил Тоног төхөөрөмж нийлүүлэх тохиолдолд үйлдвэрлэгчээс зөвлөж буй дундаж ашиглалтын хугацааг тэмдэглэх		
Шаардлагатай хүн хүч	○○ хүн		
Хэрэгжих газар	Улаанбаатар хот ○○аймаг эсвэл ○○хот : УБ хотод хэрэгжих тохиолдолд арга хэмжээ хэрэгжсэнээр УБ хотын агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүнтэй байх.		
Агаарын бохирдлыг бууруулсан үр дүн, ач тусыг хүртэх тал	УБ хотын иргэд, УБ хотын ○○ дүүрэг ○○ гэх мэт		
Арга хэмжээний агуулга			
Арга хэмжээний ангилал	① Сайжруулсан түлш ② Ахуйн хэрэглээний зуухыг шинэчлэх ③ Тээврийн хэрэгсэл ④ Усан халаалтын зуух (УХЗ) ⑤ ДЦС ⑥ Хаягдал үнсний хяналт ⑦ Агаар орчны хяналт шинжилгээ ⑧ Суурин болон хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн хаягдал утааны хэмжилт ⑨ Бага оврын УХЗ ⑩ Бусад		
Хэрэгжих нөхцөл байдлыг бүдүүвч зураг	Арга хэмжээг зохион байгуулах, хэрэгжүүлэх нөхцөл байдлыг харуулсан зураг, схемийг нэмж оруулах		
Газрын зураг	Арга хэмжээг хэрэгжүүлэх байршлыг харуулах		
Эхний шатны хяналт шалгалт	Тэнцсэн/Тэнцээгүй		
	Шалгасан байгууллагын нэр		
	Шалгалтын талаар тэмдэглэл		
Шалгалтын дүн	(Хэрэгжих үеийн) Хаягдал утааны хэмжилт эсвэл шаталтын туршилтын дүн байгаа бол хавсаргах.		
Агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүн (Ялгарлын хэмжээ)	Хэрэгжихээс өмнө		Хэрэгжсэний дараа
	PM	тн/жил	PM тн/жил
	SO ₂	тн/жил	SO ₂ тн/жил
	NO _x	тн/жил	NO _x тн/жил
		Бууралт	
		PM	тн/жил
		SO ₂	тн/жил
		NO _x	тн/жил

Агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүн (Газрын гадарга дээрх агууламж)	Хэрэгжихээс өмнө		Хэрэгжсэний дараа		Бууралт	
	PM ₁₀	мкг/м ³	PM ₁₀	мкг/м ³	PM ₁₀	мкг/м ³
	SO ₂	ppb	SO ₂	ppb	SO ₂	ppb
	NO ₂	ppb	NO ₂	ppb	NO ₂	ppb
Агууламжийн тархалтын зураг /ооцоолсон/ (Тооцох боломжтой бол НАОТБГ тооцож гаргах)						
Ялгарлын бууралтын үр дүн	Ялгарлын бууралтын хэмжээ, бууралтын хувь PM ₁₀ тн/жил ○○% SO ₂ тн/жил ○○% NO _x тн/жил ○○% Бууралт ○○% (Хамгийн их багасах бодисыг онцлох)					
Агууламжийн бууралтын үр дүн	Буурсан агууламж, бууралтын хувь PM ₁₀ мкг/м ³ ○○% SO ₂ ppb ○○% NO _x ppb ○○% Бууралт ○○% (Хамгийн их багасах бодисыг онцлох)					
Агууламжид тулгуурлах зардалтай харьцах үр дүн	Нийт зардал : сая. төг (MNT) Агууламжийн бууралт : мкг/м ³ , ppb Зардалтай харьцах үр дүн : сая. төг/мкг/м ³ : мкг/м ³ /ppb					
Эцсийн шатны шалгалт	Тэнцсэн / Тэнцээгүй					
Эцсийн шалгалтын үнэлгээний дүн	Тэнцсэн / Тэнцээгүй Нийт үнэлгээ нийлбэр ○○ оноо Ялгарлын бууралт: ○ оноо Газрын гадарга дээрх агууламжийн бууралт: ○ оноо Эхний хөрөнгө оруулалт: ○ оноо Хэрэгжилтийн зардал: ○ оноо Арга хэмжээний үргэлжлэх чанар: ○ оноо					
	Шалгасан байгууллагын нэр					
	Шалгалтын талаар тэмдэглэх					
Онцлох тэмдэглэгээ	Хэрэгжилттэй холбоотой анхаарах зүйлсийг тэмдэглэх.					
Бусад						

Монгол Улс

**Нийслэлийн Агаар, орчны бохирдолтой тэмцэх газар
(НАОБТГ)**

Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам (БОАЖЯ)

**Монгол Улс Улаанбаатар хотын
агаарын бохирдлын хяналтын
чадавхыг бэхжүүлэх төсөл
(3 дугаар үе шат)**

**Агаарын бохирдлыг бууруулах арга
хэмжээний төлөвлөлт, хэрэгжилт,
үнэлгээний ажлын зааварчилгаа**

2024 оны 6 сар

**Японы Олон Улсын Хамтын
Ажиллагааны Байгууллага (ЖАЙКА)
Сүүрикэйкакү ХК**

ГАРЧИГ

ТОВЧИЛСОН ҮГ	III
1 ОРШИЛ	1
2 ТУС АЖЛЫН ЗААВАРЧИЛГААНЫ ЗОРИЛГО	2
3 АГААРЫН БОХИРДЛЫГ БУУРУУЛАХ АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ.....	3
3-1 АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ САНАЛ БОЛОВСРУУЛАХ, СОНГОХ	3
3-1-1 Арга хэмжээний санал боловсруулах.....	3
3-1-2 Арга хэмжээний саналыг сонгох	3
3-2 АРГА ХЭМЖЭЭГ ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ БОЛОВСРУУЛАХ	4
4 АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ ХЭРЭГЖИЛТ	6
4-1 ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ҮҮРЭГ, ОРОЛЦОО	6
4-2 ХЭРЭГЖИЛТИЙН НӨХЦӨЛ БАЙДАЛ, ЯВЦЫГ МАГАДЛАХ	6
5 АГААРЫН БОХИРДЛЫГ БУУРУУЛАХ АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ ҮНЭЛГЭЭ	7
5-1 ХЭРЭГЖҮҮЛСЭН АРГА ХЭМЖЭЭГ ҮНЭЛЭХ ТУХАЙ	7
5-2 ЭХ ҮҮСВЭРҮҮДИЙН ЯЛГАРЛЫГ БУУРУУЛАХ ҮР ДҮНГ БАТАЛГААЖУУЛАХ.....	7
5-3 СУУРИН ХАРУУЛЫН ХЭМЖИЛТИЙН АГУУЛАМЖИЙН ДҮН ШИНЖИЛГЭЭ.....	7
5-4 ТАРХАЛТЫН ЗАГВАРЧЛАЛ АШИГЛАСАН УБ ХОТЫН АГААРЫН БОХИРДЛЫН ТӨЛӨВ БАЙДЛЫН ҮНЭЛГЭЭ	7
5-5 АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ ҮР ДҮНГИЙН НЭГДСЭН ҮНЭЛГЭЭ.....	8
6 АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ ХЭРЭГЖИЛТ, ҮНЭЛГЭЭНД ТУЛГУУРЛАСАН ДҮГНЭЛТ, СУРГАМЖ	10

Хүснэгт

Хүснэгт 3-1	Арга хэмжээг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө (жишээ).....	5
Хүснэгт 4-1	Холбогдох байгууллагуудын үүрэг, оролцоо.....	6
Хүснэгт 5-1	Арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ (төсөл).....	9

Зурагт

Зурагт 5-1	Загварчлал ашиглан үнэлэх зарчим (төсөл).....	8
Зурагт 6-1	Агаар орчны хяналт, менежментийн цикл.....	10

Товчилсон үг

Товчлол	Япон/Англи
АЧСХ AQMS	Агаарын чанарын суурин харуул Air Quality Monitoring System
BAU	Бууруулах арга хэмжээ хэрэгжээгүй тохиолдол (хувилбар) Business As Usual
БМБ BCB	Биомассын хольцтой мидлингийн брикет Biomass blended Coal Briquette
НАОБТГ DAAEP	Нийслэлийн Агаар, орчны бохирдолтой тэмцэх газар Department of Against Air and Environmental Pollution of the Capital City
MNS	Монгол улсын үндэсний стандарт Mongolian National Standard
МУИС NUM	Монгол Улсын Их Сургууль National University of Mongolia
ЦУОШГ NAMEM	Цаг уур орчны шинжилгээний газар National Agency for Meteorology and Environment Monitoring
PM	Нарийн ширхэглэлт тоосонцор Particle Matter
SO ₂	Хүхэрлэг хий Sulfur dioxides
ТТТ	Таван Толгой Түлш компани Tavan Tolgoi Tulsh LLC
УБ UB	Улаанбаатар хот Ulaanbaatar

1 Оршил

ЖАЙКА байгууллага нь техникийн хамтын ажиллагааны “Монгол Улс Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл” (1, 2, 3 дугаар үе шат) -ийг 2010 оноос 2024 оны хооронд хэрэгжүүлсэн. Төсөл нь агаарын чанарын хяналт шинжилгээний хэмжигч анализатор, шаардлагатай тоног төхөөрөмж нийлүүлж холбогдох хэмжилтийн технологи, мөн УБ хотын бохирдуулагч эх үүсвэрийн ялгарлын хэмжээг тооцоолж, агаар орчны агууламжийн тархалтын загварчлалыг ашиглан агаарын бохирдлын төлөв байдлыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр тоон дүнгээр тодорхойлж анализ шинжилгээ хийх, бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний үр дүнг үнэлэх зэрэг агаар орчны хяналттай холбоотой техникийн чадавхыг эзэмшүүлсэн. Төслийн үр дүнг цаашид хэвээр хадгалж, монгол тал нь бие даан агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг тоон дүнгээр үнэлж, үнэлгээний дүнг дээд түвшний байгууллагад тайлагнаж, шийдвэр гаргах түвшинд зөв сонголт, шийдэл гаргах, агаарын бохирдлыг бууруулах төрийн бодлого төлөвлөлт, хэрэгжилтэнд ашиглах шаардлагатай юм.

Тус материалд төслийн үйл ажиллагааны үр дүн болон дүгнэлт, сургамжид тулгуурлан агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг төлөвлөх, хэрэгжүүлэх, үнэлэхтэй холбоотой хийгдэх ажлын дараалал, аргачлалыг нэгтгэсэн болно. Тус зааварчилгаа нь УБ хотын агаарын чанарыг сайжруулж, иргэдийн эрүүл мэндийг хамгаалах ажилд хувь нэмэр оруулна гэж найдаж байна.

2 Тус ажлын зааварчилгааны зорилго

Тус ажлын зааварчилгаа нь төслийн үр ажиллагааны үр дүн болон дүгнэлт, сургамжид тулгуурлан цаашид агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг төлөвлөх, хэрэгжүүлэх, үнэлэх ажилтай холбоотой ажлын дараалал, аргачлалыг нэгтгэсэн материал юм.

3 Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний төлөвлөгөө

3-1 Арга хэмжээний санал боловсруулах, сонгох

3-1-1 Арга хэмжээний санал боловсруулах

Япон улс болон бусад улс орнуудад агаарын бохирдлыг бууруулах чиглэлээр нэвтрүүлж, хэрэгжүүлсэн бохирдуулагч эх үүсвэр тус бүрээр агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг үр дүнтэй бууруулах арга хэмжээг судалж оруулав.

Арга хэмжээний саналыг боловсруулахад 5W1H зарчим буюу хэрэгжүүлэх үе, хугацаа (хэзээ /when/), хамрагдах эх үүсвэр (хаана /Where/), хэрэгжүүлэх гол байгууллага (хэн/Who/), нэвтрүүлэх технологи, аргачлал (яаж /How/) -ыг баримталж, бохирдуулах бодисын ялгарлын бууралт болон агаар орчны агууламжийн бууралтын үр дүн, хэрэгжүүлэх зардал, тулгарах асуудал, бэрхшээл зэргийг магадлан тодорхойлж, шаардлагатай мэдээллийг цуглуулж нэгтгэдэг. Агаар, орчны бохирдлыг бууруулах үндэсний хөтөлбөрийн агуулга, холбогдох хууль тогтоомжийн шинэчлэл, цаашдын бодлогын чиг баримтлал, хандлагыг магадлаж, тэргүүлэх дарааллыг тодорхойлно.

3-1-2 Арга хэмжээний саналыг сонгох

Арга хэмжээг хэрэгжүүлэхийн өмнө суурь түвшин (он) болон арга хэмжээний үр дүнг магадлах үе (ирээдүйн зорилтот он)-ийг тогтооно. Суурь оноос ирээдүйн зорилтот он хүртэл бохирдлыг бууруулах аливаа арга хэмжээ огт хэрэгжээгүй тохиолдол буюу Business As Usual /BAU scenario/ (цаашид BAU хувилбар гэх)-ыг тодорхойлж, тус хувилбарт тулгуурлан суурь оноос зорилтот он хүртэлх BAU хувилбарын ялгарлын хэмжээг тооцоолно. Өөрөөр хэлбэл, ирээдүйн зорилтот он хүртэл аливаа бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ хэрэгжүүлээгүй тохиолдолд ялгарал хэрхэн нэмэгдэх тоон хэмжээг баримжаалан тооцоолж гаргана.

Арга хэмжээний саналд тулгуурлан ялгарал буурах хувилбарыг боловсруулна. Тухайлбал, ахуйн хэрэглээний зууханд хэрэглэх түлшний хүхрийн найрлагыг 50%-иар бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх тохиолдолд гэрийн зуухнаас ялгарах хүхэрлэг хий (Sox) хэмжээг 50%-иар бууруулна зэргээр тооцооллын нөхцлийг тодорхойлно. Ялгарал буурах хувилбарыг ашиглан ирээдүйн зорилтот онд тухайн арга хэмжээг хэрэгжүүлсэн тохиолдлын ялгарал буурах хэмжээг баримжаалан тооцоолно. BAU хувилбарын ялгарал болон арга хэмжээ хэрэгжүүлэх үеийн ялгарлыг харьцуулж, ялгарлын бууралтын үр дүнг баталгаажуулдаг. Арга хэмжээний саналыг сонгохдоо ялгарал буурах үр дүнгүй гэж тооцоолсон арга хэмжээний саналыг хасах нь зүйтэй юм.

Ялгарлын бууралттай гэж сонгосон арга хэмжээг агаар орчны тархалтын загварчлалыг ашиглан агууламжийн бууралтыг тооцоолж, агаарын бохирдлын төлөв байдал (агууламж)-ын өөрчлөлтийг харьцуулж үнэлнэ. Тархалтын загварчлалд УБ хотын цаг уурын нөхцөл байдал, бохирдуулагч эх үүсвэрүүдийн ялгарлын хэмжээ (инвентор)-ний тоон мэдээг оролтын өгөгдөл болгож ашиглах бөгөөд агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүнг агаарын чанар буюу бохирдуулах бодисын агууламжийн бууралтын хэмжээгээр тодорхойлж үнэлдэг.

Тархалтын загварчлалын тооцооллын дүнд тулгуурласан арга хэмжээний саналыг сонгох зарчим нь бохирдуулах бодисын агууламж өндөртэй бүс газрын хүрээ нь хир хэмжээгээр багасч хумигдах, агаарын чанарын стандартыг хангах бүс, газар хир хэмжээгээр нэмэгдэж байна гэдгээр үнэлдэг.

3-2 Арга хэмжээг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө боловсруулах

Сонгосон агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх дэлгэрэнгүй төлөвлөгөөг боловсруулна. Хэрэгжилтийн төлөвлөгөөний жишээг Хүснэгт 3-1-д үзүүлэв.

Хэрэгжилтийн төлөвлөгөөнд гол хариуцах байгууллага, хамрагдах эх үүсвэрийн нөхцөл байдал, холбогдох хууль тогтоомж, арга хэмжээний агуулга (багаж төхөөрөмж, технологи, аргачлал зэрэг), зарцуулах зардал, эхлэх үе болон хэрэгжүүлэх байгууллага, тулгарах асуудал, бэрхшээлийг тодорхойлж, агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын бууралтын тоон хэмжээг тооцоолж нэгтгэдэг.

Хүснэгт 3-1 Арга хэмжээг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө (жишээ)

Агуулга	Нэр, агуулга
Арга хэмжээ харьяалагдах байгууллага (Нэр)	НАОБТГ
Хамтарч хэрэгжүүлэх байгууллага (Нэр)	ЭХЯ, ТТТ компани
Арга хэмжээг хэрэгжүүлэх байгууллага (Нэр)	Гэр хорооллын айл өрх, усан халаалтын зуух (НОВ) ашигладаг байгууллага
Хамрагдах бохирдуулагч эх үүсвэр	Гэрийн зуух (ахуйн хэрэглээний түлш)
Хэрэгжиж эхлэх үе, хэрэгжүүлэх хугацаа	2024 оны .. сараас, ○ жил
Арга хэмжээний нэр (аргачлал)	Биомассын хольцтой сайжруулсан түлш (Biomass Coal Briquette /цаашид BCB гэх/-ний хэрэглээнд шилжих
Арга хэмжээнд нэвтрүүлэх гол технологи, аргачлал	BCB үйлдвэрлэх технологи нь мидлинг, биомасс, дотоодын хүхэргүйжүүлэгч, барьцалдуулагчийг хольж, өндөр даралтат хэв шахагчийг ашиглан брикет хэлбэртэй болгоно. Ингэснээр түлш шатах үеийн утааны хийнд агуулагдах агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах үр дүнтэй .
Хамрагдах бүс эсвэл цэг байршил	Улаанбаатар хот
Арга хэмжээний агуулга, хэрэгжих цар хүрээ	ТТТ компаний сайжруулсан түлшний оронд шинэ сайжруулсан түлш буюу BCB хэрэглээнд бүрэн шилжих (Жилийн хангамж:○мян.тн)
Ялгарлын бууралтын үр дүн (бодис тус бүрээр)	SOx : ○%, PM : ○%, CO : ○%
Суурь онтой харьцах ялгарлын бууралт (нийт)	SOx : ○тн, PM : ○тн, CO : ○тн
Хэрэгжүүлэх зардал (бохирдуулах бодис, жилийн туршид)	Анх шаардагдах зардал : ○ MNT Нэгж : ○% нэмэгдэх, Жил : ○ MNT нэмэгдэх
Хэрэгжүүлэх зардлыг хариуцах байгууллага	Нийслэл болон Засгийн газар
Холбогдох хууль тогтоомж, стандарт журам	Агаарын тухай хууль ○ заалт, MNS ○
Анхаарах зүйлс	BCB найдвартай нийлүүлэлт, тээвэрлэлтийн тогтолцоог бүрдүүлэх, үйлдвэрлэлийн өртгийг бууруулах

4 Арга хэмжээний хэрэгжилт

4-1 Хэрэгжүүлэх үүрэг, оролцоо

Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг нэвтрүүлж, хэрэгжүүлэхэд тухайн арга хэмжээний бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулах үр дүнг тоон дүнгээр үнэлэхийн зэрэгцээ хэрэгжүүлэх зардал, зардалтай харьцах үр дүнг бодитой үнэлэх нь маш чухал байдаг.

Тухайн арга хэмжээ нь үр дүнтэй байсан ч хэрэгжүүлэх болон хамтран ажиллах байгууллага, мөн тухайн арга хэмжээний нөхцөл байдлаас хамаарч хэрэгжүүлэгч (хэрэглэгч) болох хотын иргэдэд ач холбогдлыг ойлголжуулж, дэмжлэг авч чадаагүй тохиолдолд хэрэгжилт үргэлжлэхгүй, зогсох асуудал, хүндрэл тулгардаг.

Иймд хэрэгжилтэнд хамрагдах талууд, холбогдох байгууллагын үүрэг, оролцоог Хүснэгт 4-1 үзүүлсэн байдлаар тодорхой зааж, тогтоох нь чухал байдаг.

Хүснэгт 4-1 Холбогдох байгууллагуудын үүрэг, оролцоо

Хариуцах байгууллага	Хүлээх үүрэг, оролцоо
Засаг захиргааны байгууллага (НАОБТГ, харьяа салбарын яам)	Арга хэмжээний санал боловсруулах, сонгох, үнэлэх, төлөвлөгөө боловсруулах, хууль эрхзүйн орчныг бүрдүүлэх, зардлыг бүрдүүлэх, арга хэмжээний талаарх ухуулга сурталчилгаа, хэрэгжилтийн явц, нөхцөл байдлыг магадлах, үнэлэх, төлөвлөгөөний хэрэгжилтэнд хяналт тавих, өөрчлөх
Арга хэмжээнд дэмжлэг үзүүлэх байгууллага	Арга хэмжээнд шаардлагатай багаж төхөөрөмж, сэлбэг хэрэгслээр хангах, үйлдвэрлэл, хангамж (борлуулалт), сайжруулалт
Хэрэгжүүлэгч (байгууллага)	Арга хэмжээний талаарх ойлголт, хамтарч ажиллах, тулгарах асуудал бэрхшээлийг шийдэх зэргээр тасралтгүй байдлыг хангах

4-2 Хэрэгжилтийн нөхцөл байдал, явцыг магадлах

Хэрэгжүүлсэн арга хэмжээний ирээдүйн зорилтот он болон хэрэгжилтийн явцыг магадлахад жил бүр эх үүсвэрүүдийн агаар бохирдуулах бодисын ялгарлын бууралтын үр дүнг тооцоолно.

Ялгарлын бууралтын үр дүнг тооцохдоо анх арга хэмжээний саналд тодорхойлсон ялгарлын бууралтыг тооцоолсонтой адилхан аргачлалыг ашиглах бөгөөд хэрэгжиж эхэлсэнээс хойш зорилтот он хүртэл тооцоолж, бууралтын явцын үр дүнг үнэлнэ. Арга хэмжээний хэрэгжилт хоцрогдолтой тохиолдолд түүний учир шалтгааныг нарийн шалган тодорхойлж, хэрэгжилтийн төлөвлөгөөг шинэчлэн холбогдох байгууллага хоорондоо нөхцөл байдлыг магадлаж, уялдаатай ажиллана.

5 Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний үнэлгээ

5-1 Хэрэгжүүлсэн арга хэмжээг үнэлэх тухай

Арга хэмжээний үр дүнг тус арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнөх үетэй харьцуулж, дараах үзүүлэлтээр үр дүнг магадлаж баталгаажуулдаг. Баталгаажуулсан үр дүнг УБ хотын нийт нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд үзүүлэх нөлөөлөл ихтэй гэж үзвэл тархалтын загварчлал ашиглан хотын хэмжээнд агаар орчны агууламжийг тооцоолон агаарын бохирдлын төлөв байдлыг тодорхойлж арга хэмжээний үр дүнг үнэлнэ. Энэ үнэлгээний ажлыг 2023 оны 4-р сарын 11-ний өдөр НАОБТГ, ЦУОШГ, МУИС байгуулсан 3 талын хамтран ажиллах гэрээ (тархалтын загварчлалд тулгуурлан агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг үнэлэх ажлын үүрэг, оролцоог тодорхойлсон)-нд тулгуурлан хэрэгжүүлнэ.

1. Хамрагдсан эх үүсвэрийн ялгарал хир хэмжээгээр буурсан ?
2. Суурин харуулын хэмжилтийн бохирдуулах бодисын агууламж ямар түвшинд буурсан ?

Мөн хэрэгжүүлсэн арга хэмжээний үр дүнгийн хамарсан цар хүрээ, зарцуулсан зардал зэргийг харгалзан авч үзэж нэгдсэн байдлаар үр дүнг үнэлнэ.

5-2 Эх үүсвэрүүдийн ялгарлыг бууруулах үр дүнг баталгаажуулах

Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг үнэлэхдээ хэрэгжүүлэхээс өмнөх үе болон дараах үеийн эх үүсвэрүүдийн ялгарлын хэмжээг харьцуулж, бууралтын үр дүнг баталгаажуулдаг.

5-3 Суурин харуулын хэмжилтийн агууламжийн дүн шинжилгээ

Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнөх болон дараах үеийн суурин харуул тус бүрийн дундаж агууламж болон бүх суурин харуулын дундаж агууламжийг харьцуулна. Дундажлах хугацаа нь арга хэмжээг хэрэгжүүлэх хугацаанаас хамаарах бөгөөд сарын дундаж агууламж, жилийн дундаж агууламжаар авч үзнэ. Суурин харуулын хэмжилтийн бодит агууламж болон тархалтын загварчлалын тооцооллын агууламж нь

1. Арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнөх үеэс буурсан эсэх
2. Агаарын чанарын стандартыг хангаж байгаа эсэх

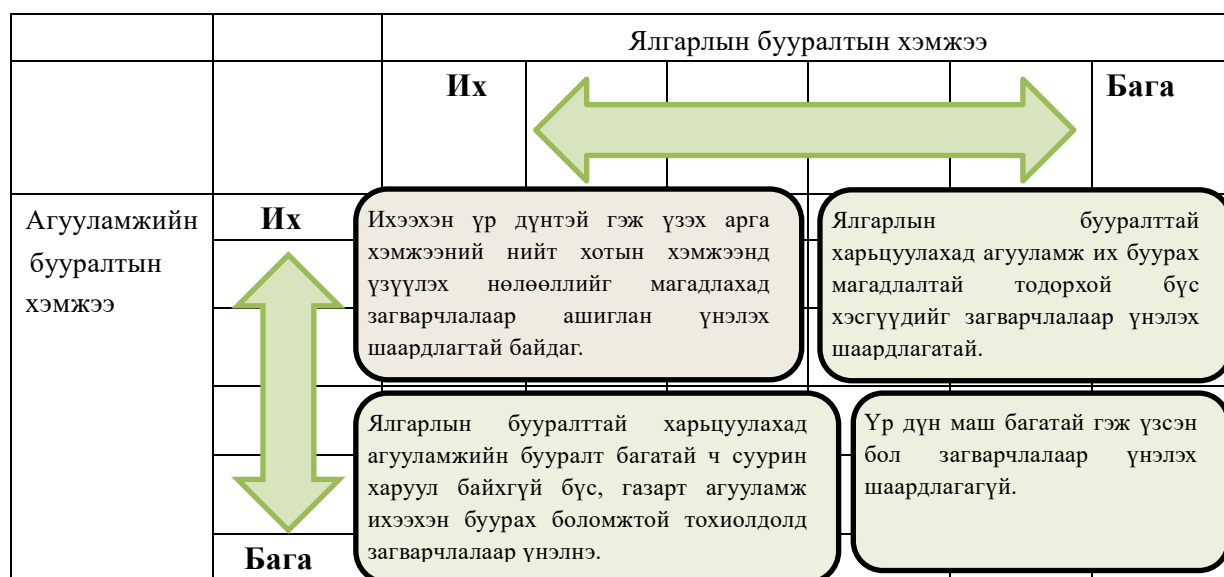
– ээр тодорхойлно.

5-4 Тархалтын загварчлал ашигласан УБ хотын агаарын бохирдлын төлөв байдлын үнэлгээ

Агаарын чанарын суурин харуул нь тухайн бүс нутгийн агаарын чанарыг тодорхойлдог. Гэвч УБ хотын хувьд суурьшлын нутаг дэвсгэрт байрших суурин харуулын тоо цөөхөн учраас хэмжилтийн суурин харуул байхгүй бүс газрын агаарын чанар, бохирдлын төлөв байдлыг тодорхойлоход агаар

орчны загварчлал (модель) ашиглан нийт нутаг дэвсгэрийг хамруулсан байдлаар агууламжийн тархалтыг баримжаалан тооцох аргачлалыг ашиглана. Тархалтын загварчлалын тооцоололд тухайн бүс нутаг буюу УБ хотын цаг уурын нөхцөл байдал, бохирдуулагч эх үүсвэрүүдийн ялгарлын хэмжээний тоон дүнг оролтын өгөгдөл болгож ашиглана. Загварчлал ашигласан тооцоололд цаг хугацаа шаардагддаг тул арга хэмжээний үр дүнг үнэлэхдээ ялгарлын бууралтын хэмжээ болон суурин харуулын агууламжийн бууралтын хэмжээнээс хамаарч загварчлалаар үнэлэх шаардлагатай эсэхийг шийддэг. Тодорхойлох зарчмыг Зурагт 5-1-д үзүүлэв.

Загварчлалаар тодорхойлохдоо өндөр агууламжтай бүс нутгийн хамрах хүрээ багасч хумигдсан эсэх, агаарын чанарын стандарт хангах бүс, хэсгүүд нэмэгдсэн эсэхийг шалгуур үзүүлэлт болгодог.



Зурагт 5-1 Загварчлал ашиглан үнэлэх зарчим (төсөл)

5-5 Арга хэмжээний үр дүнгийн нэгдсэн үнэлгээ

5-2 ~ 5-4 хэсгийн анализ шинжилгээний дүнд тулгуурлан арга хэмжээний үр дүнг үнэлнэ. Мөн арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд шаардагдах зардал (багаж төхөөрөмж суурилуулах, нэвтрүүлэх, иргэдэд олгох татаас зэрэг)-ыг агууламжийн бууралтын хэмжээтэй харьцуулан зардалтай харьцах үр дүнг үнэлдэг. Үнэлгээний стандартын төслийг Хүснэгт 5-1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5-1 Арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ (төсөл)

	Ялгарлыг бууруулах үр дүн	Агууламжийг бууруулах үр дүн	Зардалтай харьцах үр дүн (агууламжийн бууралт) (сая. төг/мкг/м³)
Онц (Excellent)	15%-иас дээш	15%-иас дээш	1-аас бага
Сайн (Very good)	10% ~ 15%	10% ~ 15%	1 ~ 10
Боломжтой (Good)	5% ~ 10%	5% ~ 10%	10 ~ 50
Үр дүнгүй (Not good)	5% хүртэлх	5% хүртэлх	50 дээш

6 Арга хэмжээний хэрэгжилт, үнэлгээнд тулгуурласан дүгнэлт, сургамж

Тус материалд оруулсан арга хэмжээний хэрэгжилт, үнэлгээ (жил бүр хэрэгжилтийн явцыг хянах зэрэг)-г тогтмол, баттай гүйцэтгэж чадвал агаарын чанарыг сайжруулах боломжтой гэж үзсэн.

Сонгосон арга хэмжээ нь богино хугацаанд хэрэгжиж дууссан тохиолдолд цаашид үргэлжлүүлж чадаагүй учир шалтгааныг тодорхойлон, холбогдох байгууллага төдийгүй хамтарсан байгууллага, оролцогч талуудад тайлагнаж, холбогдох мэдээллийг хамтран ашигласнаар цаашид адилхан арга хэмжээг дахин хэрэгжүүлэх тохиолдолд өмнөх туршлага, дүгнэлт, сургамжид тулгуурлан илүү сайжруулах, хэрэгжилтийг илүү үр дүнтэй болгох боломж бүрддэг.

Арга хэмжээний тогтвортой, тасралтгүй хэрэгжилтийг хангахад ажлын нарийн төлөвлөгөө, явцын тогтмол хяналт, холбогдох тал (байгууллага)-уудын уялдаа холбоо, харилцаа (эргэх холбоо /feedback/)-г сайжруулж, бэхжүүлэх шаардлагатай байдаг.

Дээрх нөхцлийг хангахын тулд Зурагт 6-1-д үзүүлсэн байдлаар агаар орчны менежмент (хяналт)-ийн циклыг бүрдүүлэх нь зүйтэй юм. Тус цикл нь дараах 4 хэсгээс бүрдэж, эдгээр процессын эргэх холбооны тасралтгүй байдлыг хангаж ажиллах нь хамгийн зохистой тогтолцоо юм.

Үүнд: 1) Агаар орчин, эх үүсвэрийн ялгарлын хяналт шинжилгээ, үнэлгээ, хэрэгжүүлсэн арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ, 2) Агаарын бохирдлыг бууруулахад чиглэсэн стратеги, бодлогын чиг баримтлал, шийдвэр, 3) Агаарын бохирлыг бууруулах арга хэмжээний техникийн үнэлгээ, сонголт, 4) Арга хэмжээний хэрэгжилт.

Тус циклийг тасралтгүй эргэлдүүлэх байдлаар агаарын чанарын хяналтын суурь (platform) -ийг бэхжүүлэх нь чухал юм. Суурь буюу Platform нь салбарын хууль эрхзүйн орчин, санхүүжилтийн хувиарлалт, холбогдох байгууллагын зохион байгуулалтаас бүрдэнэ. Арга хэмжээг бодиттой хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай хууль эрхзүйн орчныг бүрдүүлж, холбогдох байгууллагуудын бүтэц, зохион байгуулалтыг боловсронгуй болгож, уялдаа холбоог сайжруулах нь нэн чухал юм.



Зурагт 6-1 Агаар орчны хяналт, менежментийн цикл

Байгууллага, нийгмийн түвшний чадавхын үнэлгээ

Төсөл хэрэгжихээс өмнө болон хэрэгжсэний дараах монгол талын гол хамтрагч байгууллага НАБТГ, ЦУОШГ-ын байгууллага болон нийгмийн түвшинд боловсон хүчний чадавхын ахицыг үнэлэх зорилгоор 2022 оны 3 сар, 2023 оны 3 сард, 2024 оны 3 сард тухайн байгууллагын удирдах 2 албан тушаалтнаас чадавхын түвшний судалгаа авсан. Төслийн зорилго, хүлээгдэж буй үр дүнд хүрэхийн тулд үйл ажиллагааны хэрэгжилтийн хүрээнд монгол талын байгууллага, нийгмийн чадавхын өнөөгийн түвшинг үнэлсэн. Үнэлгээг өөрийгөө үнэлэх хэлбэрээр боловсруулж, чадавх сайн бол оноо өндөр (хангалттай -5 оноо) байх юм.

Үр дүн 1-ийн Х/Т-АХ-ийн гишүүн байгууллагын чадавхын түвшний дундаж оноог Хүснэгт 1-т үзүүлэв. Хүснэгтийн А хэсэг нь байгууллага, В хэсэг нь нийгмийн түвшинд чадавхын байдлыг тодорхойлсон.

Хүснэгт 1. Үр дүн 1-тэй холбоотой чадавхын үнэлгээ

Үр дүн 1: Агаар бохирдуулагч голлох эх үүсвэрүүдийн ялгарлын хяналт шинжилгээ болон агаар орчны хяналт шинжилгээний чадавх сайжрах.				
Үнэлгээний үзүүлэлт		2022	2023	2024
1-1	НАОБТГ, НМХГ нь утааны хийн хэмжилтэнд тулгуурлан УХЗ-ны хяналт шалгалтыг сайжруулах			
	Байгууллагын түвшин	4.38	3.75	3.75
A	Манай байгууллага нь тоосонцор, SO ₂ , NO _X , CO утааны хийн хэмжилт гүйцэтгэх боловсон хүчнийг хангалттай бүрдүүлсэн.	4.00	4.00	4.00
A	Манай байгууллага нь эх үүсвэрийн хаягдал утааны хэмжилтийн техникийн аргачлалыг эзэмшиж, тоосонцор SO ₂ , NO _X , CO -г хэмжихэд шаардлагатай тоног төхөөрөмж, сэлбэг хэрэгслээр хангагдсан.	4.52	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь хэмжилтийн дүнгийн баталгаажилт (хүчинтэй байдал), зохистой бодит байдлыг тодорхойлж чадна.	4.00	5.00	5.00
A	Манай байгууллага нь утааны хийн хэмжилтэнд шаардлагатай сэлбэг хэрэгслийг худалдан авах, багаж төхөөрөмжийн техникийн засвар үйлчилгээний зардал, төсвийг бүрдүүлсэн.	5.00	3.00	3.00
	Нийгмийн түвшин	4.25	3.50	3.50
B	Төр, нийслэл нь хаягдал утааны хэмжилтийн ажлын зааварчилгаа, аргачлал стандартыг тогтоож, талбар дээрх хэмжилт хийх онолын аргачлалыг сурч эзэмших боломжоор хангаж байгаа.	4.00	3.00	3.00
B	Төр, нийслэлийн түвшинд журам, тогтоол шийдвэр, захирамжын хүрээнд бусад байгууллагатай хамтран ажлын хэсэг байгуулж, УХЗ хяналт шалгалт хэрэгжүүлэхээр заагдсан.	4.50	4.00	4.00
1-2	НАОБТГ нь тээврийн хэрэгслийн хаягдал утааны хэмжилт хийх.			
	Байгууллагын түвшин	3.00	2.25	2.00
A	Манай байгууллага нь автомашинд суурилуулах хаягдал утаа хэмжигч (АСХУХ)-ийг ашиглан хаягдал утааны хэмжилт хийж, ялгарлын төлөв байдлыг тодорхойлсоноор ялгарлын стандарт журмыг нэвтрүүлэх талаарх мэдлэгийг эзэмшсэн.	3.00	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь АСХУХ-ийг ашигласан хаягдал утааны хэмжилт хийх чадавхтай боловсон хүчнээр хангагдсан.	3.00	3.00	2.00
A	Манай байгууллага нь АСХУХ-ийг ашигласан хаягдал утааны хэмжилт хийхэд шаардлагатай зардал, төсвийг бүрдүүлсэн.	3.00	2.00	2.00
A	Манай байгууллага нь АСХУХ-ийн техникийн засвар үйлчилгээний зардал, төсвийг бүрдүүлсэн.	3.00	1.00	1.00
	Нийгмийн түвшин	2.00	1.50	1.25
B	Төр, нийслэлийн түвшинд бусад холбогдох байгууллагатай хамтран ажлын хэсэг байгуулж, АСХУХ-ээр хаягдал утааны хэмжилт хийх талаар тогтоол шийдвэр, захирамж, эрх зүйн баримт бичгээр албажуулсан байдаг.	1.50	1.00	1.00
B	Монгол улсад холбогдох байгууллага нь хаягдал утааны хэмжилтэнд тулгуурласан тээврийн хэрэгслийн хяналт, журмыг нэвтрүүлэхэд чиглэсэн зохицуулалт, механизм бүрдсэн.	2.50	2.00	1.50

1-3	НАОБТГ нь ЖАЙКА мэргэжилтний дэмжлэгтэйгээр агаарын чанарын хяналтын суурин харуул (АЧСХ)-ын ашиглалтыг сайжруулах			
	Байгууллагын түвшин	4.00	3.38	3.50
A	Манай байгууллага нь АЧСХ-ын SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} хэмжигч анализаторын тохиргоо /калибровк/, техникийн засвар үйлчилгээний мэдлэг, чадавхтай боловсон хүчнээр хангагдсан.	4.00	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь АЧСХ-ын SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} хэмжигч анализаторын тохиргоо /калибровк/, техникийн засвар үйлчилгээнд шаардлагатай зардал, төсвийг бүрдүүлж чадсан.	4.48	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь АЧСХ-ын SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} хэмжигч анализаторын тохиргоо /калибровк/, техникийн засвар үйлчилгээг хийж чадна.	4.00	3.00	4.00
A	Манай байгууллага нь агаарын чанарын хэмжилтийн тоон мэдээг дамжуулах системийн ашиглалт, засвар үйлчилгээг хийх чадавхтай. (бусад байгууллагаар гүйцэтгүүлэх)	4.00	4.00	4.00
A	Манай байгууллага нь агаарын чанарын тоон мэдээний анализ шинжилгээнд тулгуурлан сарын, жилийн тайланг боловсруулах чадавхтай боловсон хүчнээр хангагдсан.	4.00	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь агаарын чанарын тоон мэдээний анализ шинжилгээнд тулгуурласан сарын болон жилийн тайланг бэлтгэж, боловсруулах чадавхтай.	4.00	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь АЧСХ-ын SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} хэмжигч анализаторын техникийн засвар үйлчилгээний төлөвлөгөөг боловсруулж чадна.	4.00	4.00	4.00
A	Манай байгууллага нь холбогдох байгууллагатай хамтран суурин харуулын тоног төхөөрөмжийн тохиргоо /калибровк/, техникийн засвар үйлчилгээ, хяналт шинжилгээний нэгдсэн сүлжээнд мэдээлэл дамжуулах системийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний ажлыг гүйцэтгэх чадавхтай.	3.52	4.00	4.00
	Нийгмийн түвшин	4.00	3.00	3.00
B	Монгол улсад холбогдох байгууллага хамтран АЧСХ-ын тоног төхөөрөмжийн тохиргоо /калибровк/, засвар үйлчилгээ, агаар орчны хяналт шинжилгээний нэгдсэн сүлжээнд хэмжилтийн мэдээлэл дамжуулах системийн ажиллагаа, ашиглалтын талаар хууль эрх зүйн тогтолцоо бүрдсэн.	4.00	3.00	3.00
B	Төр, нийслэлийн түвшинд холбогдох ажилтан нь АЧСХ-ын SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} хэмжигч анализаторын тохиргоо /калибровк/, засвар үйлчилгээний талаар сургалтанд хамрагдаж шаардлагатай мэдлэг, чадварыг эзэмших боломжтой.	4.00	3.00	3.00
B	Төр, нийслэлийн түвшинд холбогдох ажилтан нь агаарын чанарын тоон мэдээнд тулгуурлан сарын болон жилийн тайлан мэдээг боловсруулах аргачлалын талаар сургалтанд хамрагдаж чадавхжих боломжийг бүрдүүлсэн байдаг	4.00	3.00	3.00

Үр дүн 2-ын Х/Т-АХ-ийн байгууллагын чадавхын түвшний дундаж оноог Хүснэгт 2-т үзүүлэв.

Хүснэгт 2 Үр дүн 2-той холбоотой чадавхын үнэлгээ

Үр дүн 2: Улирлаас хамаарах агаарын бохирдол (ялангуяа РМ) -ын бүтцийг тодорхойлох дүн шинжилгээ, үнэлгээний чадавх сайжрах				
	Үнэлгээний үзүүлэлт	2022	2023	2024
2-1	ЦУОШГ нь бүтэн жилийн РМ химийн найрлагын шинжилгээний дүнд тулгуурлан РМ-ын эх үүсвэрийн нөлөөллийг тодорхойлох			
	Байгууллагын түвшин	3.50	4.00	4.25
A	Манай байгууллага нь ресептор модель ашигласан эх үүсвэрийн нөлөөллийн анализ шинжилгээ хийх чадавхтай.	4.00	4.00	4.25
A	Манай байгууллага нь ресептор модель ашигласан эх үүсвэрийн нөлөөллийн анализ шинжилгээ хийх чадавхтай боловсон хүчнээр хангагдсан.	3.00	4.00	4.25
	Нийгмийн түвшин	1.00	2.00	2.00
B	Монголд жилийн РМ химийн найрлагын шинжилгээний хэд шаардлагатай төсвийг бүрдүүлж, хэрэгжилтийг хангаж, зохион байгуулах төсөл хөтөлбөр байдаг.	1.00	2.00	2.00
B	Монголд РМ химийн найрлагын шинжилгээ, ресептор модель ашиглан эх үүсвэрийн нөлөөлөлд дүн шинжилгээ хийх боловсон хүчнийг бэлтгэх сургалт, хөтөлбөр байдаг.	1.00	2.00	2.00
2-2	НАОБТГ, ЦУОШГ нь агаар орчны тархалтын загварчлал, ресептор моделлийг ашиглан агаарын бохирдлын бүтэц, хүн амын өртөлтийн түвшинг үнэлэх.			
	Байгууллагын түвшин	3.25	2.93	2.62

A	Манай байгууллага нь өнөө болон ирээдүй (BAU сценари /суурь хувилбар/) нөхцөлөөр ялгарлын инвентор боловсруулах чадавхтай, холбогдох боловсон хүчнийг бэлтгэж чадна.	3.85	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь PM10, SO2, NOx агаар орчны тархалтын загварчлалыг боловсруулах чадавхтай, холбогдох боловсон хүчнийг бэлтгэж чадна.	3.50	2.00	1.50
A	Манай байгууллага нь тархалтын загварчлал, ресептор модель ашиглан агаарын бохирдлын бүтэц, төлөв байдал, PM10-ын эрүүл мэндийн өртөлтийн байдлыг үнэлж чадна.	3.50	3.00	2.00
A	Манай байгууллага нь эх үүсвэрийн мэдээлэл, статистик тоон мэдээ (ялгарлын стандарт, ДЦС-ын хэтийн төлөвлөгөө, хүн ам, эдийн засгийн хөгжил)-г ашигласан судалгаа, шинжилгээ, ирээдүйн хувилбар таамаглалыг боловсруулах чадавхтай боловсон хүчин, шаардлагатай төсөв зардлыг хангасан.	3.08	3.50	3.50
A	Манай байгууллага нь хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн судалгаа (хөдөлгөөний эрчим, зорчих хурд) хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай төсөв, хөрөнгийг бүрдүүлсэн.	3.50	2.00	2.00
A	Манай байгууллага нь хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн судалгаа (хөдөлгөөний эрчим, зорчих хурд) хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай боловсон хүчнээр хангагдсан.	3.01	3.00	2.50
A	Манай байгууллага нь ялгарлын тооцоолол /инвентор/, тархалтын загварчлал боловсруулах техникийн нөхцөл (компьютер, программ хангамж /сервер/-өөр хангагдсан.	4.41	4.00	4.00
	Нийгмийн түвшин	2.55	3.00	2.83
B	Бусад байгууллагатай хамтран ялгарлын инвенторт шаардлагатай эх үүсвэрийн мэдээлэл, тоон өгөгдлийг цуглуулах, инвентор, тархалтын загварчлал боловсруулах чиглэлээр холбогдох байгууллагын хүрээнд хамтран ажиллах гэрээ, тогтоол шийдвэр зэрэг холбогдох эрх зүйн орчин бүрэлдсэн байдаг.	3.66	3.50	3.50
B	Монгол улсад өнөө, ирээдүй (BAU сценари /суурь хувилбар/) нөхцөл байдалд тулгуурласан ялгарлын инвентор боловсруулах чиглэлээр боловсон хүчин бэлтгэх сургалт, хөтөлбөр байдаг.	2.34	2.50	2.50
B	Монгол улсад агаар орчны тархалтын загварчлал ажиллуулах, боловсруулах чиглэлээр боловсон хүчин бэлтгэх сургалт, хөтөлбөр байдаг.	1.68	3.00	2.50

Үр дүн 3-ын Х/Т-АХ-ийн байгууллагын чадавхын түвшний дундаж оноог Хүснэгт 3-т үзүүлэв. Хүснэгтийн А хэсэг нь байгууллагын шалгуур, В хэсэг нь нийгмийн түвшний шалгуур үзүүлэлт юм.

Хүснэгт 3 Үр дүн 3-тай холбоотой чадавхын үнэлгээ

Үр дүн 3: Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний техникийн үнэлгээ, хэрэгжилтийн бэлтгэл ажлын чадавх сайжрах.				
	Үнэлгээний үзүүлэлт	2022	2023	2024
	Байгууллагын түвшин	4.50	4.00	4.00
A	Манай байгууллага нь холбогдох байгууллагатай хамтран сайжруулсан түлшний чанар, хаягдал утааны хэмжилтийн аргачлалын стандартын төсөл боловсруулж чадна.	4.50	4.00	4.00
	Нийгмийн түвшин	4.50	3.00	3.00
B	Монгол улсад ажлын хэсгийг байгуулсанаар сайжруулсан түлшний чанар, хаягдал утааны хэмжилтийн аргачлалын стандартын төсөл боловсруулах тогтолцоо бүрэлдсэн.	4.50	3.00	3.00

Үр дүн 4-ийн Х/Т-АХ-ийн байгууллагын чадавхын түвшний дундаж оноог Хүснэгт 4-т үзүүлэв.

Хүснэгт 4 Үр дүн 4-тэй холбоотой чадавхын үнэлгээ

Үр дүн 4: НАОБТГ, ЦУОШГ зэрэг мэргэжлийн байгууллагын оролцоотойгоор агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээтэй холбоотой шийдвэргаргах түвшний үйл ажиллагаа сайжрах.

	Үнэлгээний үзүүлэлт	2022	2023	2024
	Байгууллагын түвшин	4.33	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь агаарын бохирдлын төлөв байдал, агаар орчныг хамгаалах богино, дунд, урт хугацааны стратегийн дүн шинжилгээ, бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг үнэлэх чадавхтай боловсон хүчнээр хангагдсан.	4.33	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь агаарын бохирдлын төлөв байдал, агаар орчныг хамгаалахтай холбоотой богино, дунд, урт хугацааны стратегийн дүн шинжилгээ, бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг үнэлэх чадавхтай.	4.33	3.00	3.00
	Нийгмийн түвшин	4.00	3.50	3.00
B	Улс болон салбарын түвшинд ажлын хэсэг байгуулан агаарын бохирдлын төлөв байдлын дүн шинжилгээ, агаар орчныг хамгаалах богино, дунд, урт хугацааны стратеги боловсруулж, бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг үнэлж чадна.	4.00	3.50	3.00

Үр дүн 5-ын Х/Т-АХ-ийн чадавхын түвшний дундаж оноог Хүснэгт 5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5 Үр дүн 5-тай холбоотой чадавхын үнэлгээ

Үр дүн 5: Агаар бохирдуулагч томоохон эх үүсвэрт PM, SO₂, NO_x ялгарлыг бууруулахад чиглэсэн арга хэмжээний хэрэгжилт сайжрах.				
	Үнэлгээний үзүүлэлт	2022	2023	2024
5-1	НАОБТГ нь үйлдвэрлэгчид сайжруулсан түлшийг үйлдвэрлэх технологийн аргачлал, удирдлагаар хангаж чадна.			
	Байгууллагын түвшин	4.50	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь үйлдвэрлэгчид сайжруулсан түлшийг үйлдвэрлэхтэй холбоотой технологийн аргачлал, удирдлагаар хангаж чадна.	4.50	3.00	3.00
A	Манай байгууллага нь үйлдвэрлэгчид сайжруулсан түлшийг үйлдвэрлэхтэй холбоотой технологийн зөвлөгөө өгч ажиллах боловсон хүчнээр хангагдсан.	4.50	3.00	3.00
	Нийгмийн түвшин	4.50	3.00	3.00
B	Улс болон салбарын түвшинд сайжруулсан түлшний чанар, үйлдвэрлэх технологитой холбоотой техникийн удирдлагаар хангаж чадна.	4.50	3.00	3.00
5-2	Холбогдох байгууллага нь загвар төслийн үр дүн (ялгарлын бууралт, агаарын чанар, иргэдийн эрүүл мэндийн өртөлтийн талаас)-г үнэлж, сургамж дүгнэлт гаргах			
	Байгууллагын түвшин	3.83	3.00	2.50
A	Манай байгууллага нь ялгарлын бууралт, агаарын чанар, иргэдийн эрүүл мэндийн өртөлтийн талаас загвар төслийн үр дүнг үнэлж дүгнэж чадна.	3.66	3.00	2.50
A	Манай байгууллага нь загвар төслийн үр дүн (ялгарлын бууралт, агаарын чанар, иргэдийн эрүүл мэндийн өртөлт)-г үнэлэх чадавхтай боловсон хүчнээр хангагдсан.	4.00	3.00	2.50
	Нийгмийн түвшин	3.67	3.00	2.50
B	Монгол улсад агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ, загвар төсөл үнэлэх холбоотой хууль, журам байдаг.	3.67	3.00	2.50
5-3	НАОБТГ нь суурин, хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн ялгарлын стандарт, журмыг боловсруулах, шинэчлэхэд чиглэсэн техникийн материалыг ОББҮХ-нд хүргүүлэх			
	Байгууллагын түвшин	4.25	3.50	3.50
A	Монгол улсад ажлын хэсгийг байгуулсанаар суурин болон хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн ялгарлын стандарт, журам гаргах, шинэчлэхэд шаардлагатай техникийн материалыг боловсруулж чадна.	4.50	4.00	4.00
A	Манай байгууллага нь суурин, хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн ялгарлын стандарт, журам тогтоох, шинэчлэхтэй холбоотой техникийн баримт бичиг боловсруулах боловсон хүчнээр хангагдсан.	4.00	3.00	3.00
	Нийгмийн түвшин	3.50	3.00	3.00
B	Монгол улсад ажлын хэсгийг байгуулсанаар суурин болон хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн ялгарлын стандарт, журам гаргах, шинэчлэхэд шаардлагатай техникийн материалыг боловсруулж чадна.	3.50	3.00	3.00

Үр дүн 6-ын Х/Т-АХ-ийн байгууллагын чадавхын түвшний дундаж оноог Хүснэгт 6-т үзүүлэв.

Хүснэгт 6 Үр дүн 6-тай холбоотой чадавхын үнэлгээ

Үр дүн 6: Үр дүн 1-5-ын биелэлтийг хангахтай холбоотой хууль эрх зүйн орчин, хөрөнгө санхүүжилтийн хувиарлалт, зохицуулалтын механизм(агаар орчны хяналтын циклын суурь) боловсронгуй болох				
	Үнэлгээний үзүүлэлт	2022	2023	2024
6-1	Холбогдох байгууллага нь төслийн үр дүн, хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаатай холбогдуулан агаар орчны хяналтын тогтолцооны хүрээнд гүйцэтгэх үүрэг, оролцооны талаар зөвшилцөж, шаардлагатай баримт бичгийг үйлдэх.			
	Нийгмийн түвшин	4.67	4.00	4.00
В	Улс болон салбарын түвшинд хууль журам, тогтоол шийдвэр, захирамж гарган ажлын хэсгийг байгуулсанаар агаар орчинд хяналт тавьж, зохицуулалт хийн ажиллаж чадна.	4.67	4.00	4.00

Монгол улс Улаанбаатар хотын Агаарын
бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх

төсөл (3 дугаар үе шат)

2. Төслийн тойм

2024 оны 04 дүгээр сар 18

ЛСА төслийн баг

1

Гарчиг

1. ЖАЙКА төслийн тойм
2. 1-3 дугаар үе шатанд хэрэгжүүлсэн голлох үйл ажиллагаа
3. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний загвар төслүүд

2

ЛСА төслийн тойм

Үе шат-1	➢ 2010/4~2013/3 (3 жил) ➢ Техникийн хамтын ажиллагаанд хамруулсан байгууллага НАЧА (одоогийн НАОБТГ) зэрэг 19 байгууллага. ➢ Нийт 702 сая төгрөгийн тоног төхөөрөмжөөр хангасан. ➢ Суурин эх үүсвэрийн мониторинг, УХЗ-ны бүртгэл хяналтын тогтолцоо, ДЦС-ын эрчимхүчний хэмнэлт, Агаар орчны тархалтын загварчлалын модель боловсруулалт гэх мэт
Үе шат-2	➢ 2013/12~2017/6 (3.5 жил) ➢ Техникийн хамтын ажиллагаанд хамруулсан байгууллага НАЧА (одоогийн НАОБТГ) зэрэг 22 байгууллага. ➢ Нийт 2.7 тэр бум төгрөгийн тоног төхөөрөмжөөр хангасан. ➢ Суурин эх үүсвэрийн мониторинг, Агаар орчны мониторинг, УХЗ-ны бүртгэл хяналтын тогтолцоог бүрэн нэвтрүүлэх, РМ-ын найрлагын шинжилгээ болон эх үүсвэрийн нөлөөллийн дүн шинжилгээ гэх мэт
Үе шат-3	➢ 2018/11~2024/7 (6.4 жил) ➢ Техникийн хамтын ажиллагаанд хамруулсан байгууллага НАОБТГ зэрэг 14 байгууллага. ➢ Бутлуур зэрэг нийт 608 сая төгрөгийн тоног төхөөрөмж нийлүүлсэн. ➢ Хоёр үе шатаар өвлүүлсэн техникийн чадавхыг хадгалах, мөн агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг боловсруулах, агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх (жижиг хэмжээний загвар төсөл).

3

3-р үе шатны төслийн зорилго

- ▣ Агаарын бохирдлыг бууруулах үр дүнтэй арга хэмжээний хэрэгжилт, НАОБТГ, төрийн болон нийслэлийн холбогдох байгууллагын хамтын ажиллагааны тогтолцоог сайжруулахад голлон анхаарч, УБ хотын агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх чадавхыг сайжруулах

4

Үр дүн

1	Голлох эх үүсвэрүүдийн ялгарлын хяналт шинжилгээ болон агаар орчны хяналт шинжилгээний чадавх сайжирна
2	Улирлаас хамаарах агаарын бохирдол (ялангуяа PM) -ын бүтцийг тодорхойлох анализ шинжилгээ, үнэлгээний чадавх сайжирна
3	Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний техникийн үнэлгээ, хэрэгжилтийн бэлтгэл ажлын чадавх сайжирна
4	АБТГ, ЦУОШГ зэрэг мэргэжлийн байгууллагын оролцоотойгоор агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээтэй холбоотой /монгол талын/ шийдвэр гаргах түвшний үйл ажиллагаа сайжирна
5	Агаар бохирдуулагч томоохон эх үүсвэрт PM, SO ₂ болон NO _x -ийн ялгарлыг бууруулахад чиглэсэн арга хэмжээний хэрэгжилт сайжирна
6	Үр дүн 1-5-ын биелэлтийг хангах хүрээнд холбогдох хууль эрх зүйн орчин, хөрөнгө санхүүжилтийн хувиарлалт, зохицуулалтын механизм (агаар орчны хяналтын циклийн үндэс суурь) боловсронгуй болж сайжирна

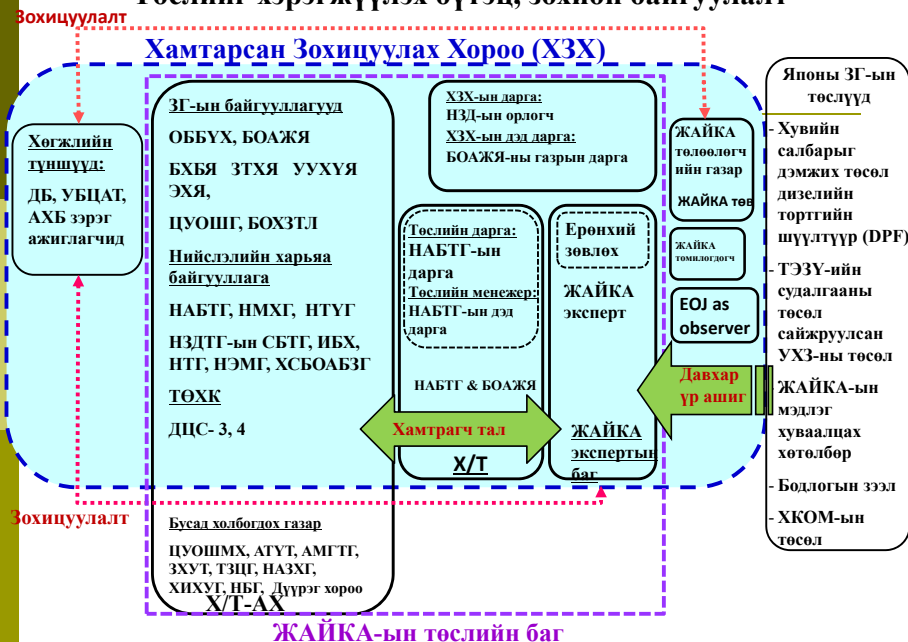
5

Агаар орчны хяналтын цикл



6

Төслийг хэрэгжүүлэх бүтэц, зохион байгуулалт



7

2. 1-3 дугаар үе шатанд хэрэгжүүлсэн голлох үйл ажиллагаа

(1) Суурин эх үүсвэрийн хаягдал утааны хэмжилт (Үе шат 1-3)



<Үйл ажиллагаа>
Жайка төслийн 1, 2-р үе шатанд тоног төхөөрөмж нийлүүлж, хэмжилт хийх боломжгүй нөхцөл байдлаас дэлхийн стандартад нийцсэн хэмжилтийн аргыг ашиглах боловсон хүчнийг бэлтгэсэн.
<Үр дүн>
НАОБТГ бие даасан хэмжилт хийх боломжтой болсон. 2022 оны 4 сард НАОБТГ суурин эх үүсвэрийн хаягдал утааны хэмжилтийн ISO17025:2017 итгэмжлэлтэй болсон.



8

(2) Автомашины хаягдал утааны хэмжилт (Үе шат 2-3)

<Үйл ажиллагаа> Автотээврийн хэрэгсэлд суурилуулсан утааны хийн хэмжилтийн 2 иж бүрдлийг НАОБТГ болон Автотээврийн үндэсний төвд нийлүүлж, тээврийн хэрэгслийн хэмжилтийн технологид сургах ажлыг хэрэгжүүлсэн.

<Үр дүн> Монголын тал ашиглалтад байгаа тээврийн хэрэгслээс ялгарах хаягдал утааны бодит байдлыг тодорхойлох, ЕВРО-IV автобус, DPF, нэмэлтээр холигч бодис эргийн үр нөлөөг АСХУХ-ийг ашиглан хэмжих боломжтой болсон.



Автомашинд суурилуулдаг хаягдал утаа хэмжигч (АСХУХ) багаж

9

(3) Агаар орчны мониторинг (Үе шат 2-3)

<Үйл ажиллагаа> Агаар.mn сайтыг хөгжүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх, агаарын чанарын суурин харуулын иж бүрдэл нийлүүлэх, ХБНГУ-ын GTZ-аас олгосон агаарын чанарын суурин харуулыг засварлах, солих, шалгалт тохируулга зэрэг хэмжилтийн станцын менежментийн ажил, хэмжилтийн дата мэдээг баталгаажуулах ажлын технологийг шилжүүлсэн.

<Үр дүн> Агаарын чанарыг суурин харуулын засвар үйлчилгээ, менежментийг хийх боломжтой болж, Агаар.mn сайтад мэдээлдэг болсон.



АЧСХ-ын багажинд засвар үйлчилгээ хийж байгаа байдал



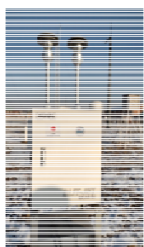
Төслөөс нийлүүлсэн Баянхошуу АЧСХ (2016/5cap)

10

(4) Агаарын орчны агууламжийн эх үүсвэрийн эзлэх хувь хэмжээг тодорхойлох (Үе шат 1-3)

<Үйл ажиллагаа> Агаар орчинд РМ-ийн сорьц цуглуулах тоног төхөөрөмжөөр хангаж, агаарын бохирдлын ялгаруулалтыг тооцоолж, тархалтын загварчлалаар агаарын бохирдлын нөхцөл байдлыг тодорхойлох, агаар дахь РМ-ийн сорьц цуглуулах, РМ-ын найрлагын шинжилгээ болон РМФ дүн шинжилгээний технологи дамжуулах үйл ажиллагааг хэрэгжүүлсэн.

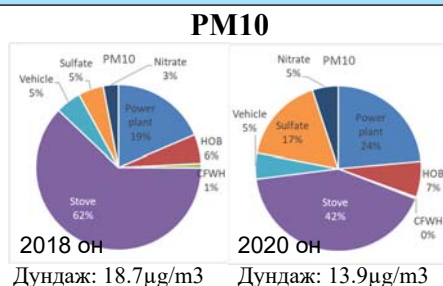
<Үр дүн> НАОБТГ нь ялгарлын инвенторын тайланг тогтмол гаргадаг болсон. Түүнчлэн эх үүсвэрийн нөлөөллийн хувь хэмжээ, шалтгааныг тодорхойлсон.



РМ сорьцлогч



РМ сорьц авсан фильтр



- Сайжруулсан түлшинд шилжсэнээр ахуйн хэрэглээний зуухны PM10-ын агууламжийн хувь 62%-иас 42%- болж буурсан боловч ахуйн хэрэглээний зуухнаас ялгарах SO₂-ын агууламжийн хувь 64%-аас 86%- болж өссөн.
- Сайжруулсан түлш рүү шилжих нь PM10-ыг бууруулахад үр дүнтэй арга хэмжээ болсон. Нөгөөтгөйгүүр, SO_x ялгаруулалт, SO₂-ийн агууламжийг бууруулахын тулд хүчгүйжүүлэгч бодисыг сайжруулсан түлшинд халих шаардлагатай байна.

11

3. Агаарын бохирдлын эсрэг арга хэмжээний загвар төслүүд

- (1) Ахуйн хэрэглээний сайжруулсан шахмал түлш
- (2) Гэрлэн дохионы асалтын горимын өөрчлөлт
- (3) Автотээврийн хэрэгслийн хүхэр багатай шатахуун болон ялгарал багатай тээврийн хэрэгслийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх
- (4) Эко жолоодлогыг нэвтрүүлэх
- (5) Remote Sensing Device (RSD) ашиглан авто зам дээрх хаягдал утааны судалгаа
- (6) Дизель хөдөлгүүртэй тээврийн хэрэгслийн РМ-ыг бууруулах тоноглол (Diesel Particulate Filter; DPF гэх мэт)

12

(1) Ахуйн хэрэглээний сайжруулсан шахмал түлш

<Үйл ажиллагаа>

Таван Толгой Түлш ХХК-ийн одоогийн сайжруулсан түлшийг илүү сайжруулах зорилготой Биомасс хольцтой түлш (БХТ) юм. Төслийн хүрээнд БХТ-ний байгаль орчны нөлөөлөл, биомассын нийлүүлэлтийн боломж, үйлдвэрлэлийн өртөг зэрэг техникийн үзүүлэлтүүдийг нэгтгэж, цаашид БХТ-ийг бодитоор нэвтрүүлэх боломжийг судалсан гарын авлага болох материалыг боловсруулаад байна.

【Судалгааны агуулга】

- ① Хуурай БХТ-ийг дахин боловсруулж, шинэ болон уламжлалт зууханд шаталтын туршилт хийхээс гадна өвлийн хүйтэнд улиралд бат бөх чанараа хадгалж байгаа эсэхийг шалгасан.
- ② Биомассын нийлүүлэлтийн судалгааг хэрэгжүүлж, үнэ өртөг болон нөөц бүрдүүлэх боломжийг судалсан.
- ③ Барьцалдуулагчийн үйлдвэрлэлийн зардлын дийлэнх хувийг эзэлдэг тул хэвний даралт болон барьцалдуулагчийн харьцааны хамаарлыг судалсан.
- ④ БХТ-ийг нэвтрүүлэхэд агаарын бохирдлыг сайжруулах нөлөө, үйлдвэрлэлийн өртөг зэргийг нэгтгэсэн үнэлгээ хийсэн.



Биомассын Холимог Түлш



Биомассын
бутлуур

13

(2) Гэрлэн дохионы гормын зохицуулалт

<Үйл ажиллагаа>

Гэрлэн дохионы зохицуулалтын тухайд ЗХУТ-өөс 2022 оны 12-р сард Японд сургалтад хамрагдаж гэрлэн дохионы тохируулгын технологид суралцаж, 2023 оны 1-р сараас (Нийт судалгаа хийсэн 17 уулзвар) 10 уулзварт гэрлэн дохионы асалтын гормыг илүү оновчлох тохируулга хийсэн. 2023 оны 2-р сард гэрлэн дохионы горимын тохируулга хийсний дараа замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгааг хийж, 2023 оны 4-р сард гэрлэн дохионы асалтын гормын өөрчлөлтийн үр дүнг үнэлсэн.

<Үр дүн>

Гэрлэн дохионы гормын өөрчлөлтийн үр дүнд уулзварын нэвчилт нэмэгдэж, түгжрэлийн урт, зорчих хугацаа багасах зэрэг үр нөлөө ажиглагдсан. Загвар төсөл болон Японд хийсэн сургалтаар замын хөдөлгөөний удирдлагын төвийн ажилтнуудын замын түгжрэлийг шийдвэрлэх арга барилд өөрчлөлт орж, замын хөдөлгөөний ачааллыг бууруулахад чиглэсэн арга хэмжээ идэвхжсэн.

<Дүгнэлт>

Зөвхөн гэрлэн дохионы зохицуулалт хийх замаар замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлыг үндсээр нь сайжруулахад хүндрэлтэй, замын хөдөлгөөний дохиог өөрчлөх, эгнээ цэгцлэх, зам талбайг сайжруулах, нийтийн тээврийн системийг сайжруулах, хөдөлгөөний эрэлт хэрэгцээг зохицуулах, мөн замын хөдөлгөөнийг соёлыг сайжруулах зэрэг цогц арга хэмжээ авах шаардлагатай.



Гэрлэн дохионы систем

14

(3) Автотээврийн хэрэгслийн хүхэр багатай шатахуун (Евро 5) болон ялгарал багатай тээврийн хэрэгслийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх

<Үйл ажиллагаа>

- ЖАЙКА төслөөс УУХҮЯ-д хүхрийн анализаторыг шилжүүлэн өгч, ШТС болон бусад байршилд худалдаалагдаж буй шатахууны хүхрийн агууламжинд хэмжилт хийж байна.
- Жайка төслөөр хүхэр багатай түлшний SO₂-ыг бууруулах үр дүнгийн тооцоолол, ялгарал багатай автомашины хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд агаар бохирдуулагчийг бууруулах үр ашгийн тооцоолол хийж, хүхэр багатай түлш болон ялгарал багатай тээврийн хэрэгслийг нэмэгдүүлэхийг олон нийтэд сурталчлах үйл ажиллагааг хэрэгжүүлсэн.

<Үр дүн>

- Хүхэр багатай түлш (Евро 5 стандартын түлш) нэвтрүүлэх талаар 2022 оны 4 дүгээр сарын 22-ны өдөр Агаар тухай хуулийг шинэчлэн баталж, Агаар тухай хуулийн 16.1.6-д Улаанбаатар хотын агаарын чанарыг сайжруулах бүсэд Евро 5 стандартын (Монголд K5) ангилалаас дээш шатахууныг хэрэглэхээр журамласан.
- Евро 5 шатахууны импортын хэмжээ жилээс жилд бага багаар нэмэгдэж, хэрэглээний хэмжээ ч мөн өсөн нэмэгдэж байна.



Шатахууны хүхрийн
анализатор

15

(4) Эко жолоодлогыг нэвтрүүлэх

<Үйл ажиллагаа>

- ЖАЙКА-гийн төслөөр ЗТХЯ-д эко жолоодлогыг дэмжих 20 төхөөрөмжийг нийлүүлж, суурилуулсан автомашины жолооч нарт эко жолоодлогын боловсрол олгож, эко жолоодлогын дадал суулгахаар ажиллаж байна.
- Энгийн жолоодлого болон эко жолоодлогын үеийн автомашинд АСХУХ ашиглан утааны хийний ялгаралд хэмжилт хийж, УБ хотод эко жолоодлогыг хэрэгжүүлснээр агаар бохирдуулагчийн ялгарлыг бууруулах үр нөлөөг баталгаажуулсан.
- Эко жолоодлогоор агаар бохирдуулагчийн ялгарлыг бууруулах эко жолоодлогыг олон нийтэд сурталчилж байна.



Эко жолоодлогын үнэлгээний төхөөрөмж

16

(5) Remote Sensing Device(RSD) ашиглан авто зам

дээрх хаягдал утааны судалгаа

<Үйл ажиллагаа>

- НАОБТГ, АТҮТ, ТЦГ-тай хамтран УБ хотын авто замын төлбөр авах цэгүүдэд утааны хийн хэмжилтийн судалгааг RSD ашиглан хийж, RSD болон тортогжилт хэмжилтийн утгаас утаа ихтэй тээврийн хэрэгслийг журамлах RSD-ийн утаа ялгаруулалтын стандарт утгыг тодорхойлсон.
- Авто замын хяналт үзлэгт зориулсан ажлын журам, судалгааны бүрэлдэхүүн, шалгалтын ажиллагааны арга барилыг зохион байгуулах техникийн удирдамжийг боловсруулсан.



RSD хаягдал утаа хэмжигч багажаар хийсэн судалгаа

17

(6) Дизель хөдөлгүүртэй тээврийн хэрэгслийн PM-ыг бууруулах тоноглол (Diesel Particulate Filter; DPF)

<Үйл ажиллагаа>

- PM бууруулах төхөөрөмжид (DPF) зориулсан ашиглалтын зааварчилгааг боловсруулсан.
- "Монгол Улсад дизель хөдөлгүүртэй шугамын автобусанд DPF ашиглан тортогжилтыг бууруулах төлөвлөгөөг баталгаажуулах төсөл"-ийн хүрээнд DPF тоноглогдсон автобус ашиглалтаас гарсан. Эдгээр тээврийн хэрэгсэлд суурилуулсан DPF-ийг шилжүүлэн суурилуулж ашиглах хүсэлтийг НТГ-аас гаргаж, 2 автобусанд DPF-ыг шилжүүлэн суурилуулаад байна.



DPF/Дизелийн тортгийн шүүр суурилуулсан байдал

18

Дүгнэлт

1. Агаар орчны ялгарлын эх үүсвэрийн дүн шинжилгээ болон хэрэгжүүлсэн арга хэмжээний үнэлгээ

1-3-р үе шатанд технологи шилжүүлснээр Монголын тал УХЗ болон гэрийн зуухнаас ялгарах агаар бохирдуулагч бодисыг хэмжиж байна. Түүнчлэн Евро-IV автобус, DPF зэрэг арга хэмжээний үр нөлөөг утааны хийг хэмжих замаар үнэлсэн.

Монгол тал, ялгарлын инвенторыг тогтмол хугацаанд шинэчлэн боловсруулж байна. ЖАЙКА төслийн баг арга хэмжээ тус бүрээр PM10 болон SO2 агууламжийг тархалтын загварчлал ашиглан үнэлсэн.

2. Агаарын бохирдолтой холбоотой стратеги, бодлого, шийдвэр гаргалт

Байгаль орчинд ээлтэй, сайжруулсан түлш болох биомассын шахмал түлш (BCB)-ийг бүрэн хэмжээгээр нэвтрүүлэх бэлтгэл ажлын хүрээнд түлшний утааны хэмжилт туршилтын үр дүн, биомассын хүртээмж, үйлдвэрлэлийн өртөгтэй холбоотой техникийн мэдээллийг нэгтгэж, шийдвэр гаргах байгууллагуудад зөвлөмж гаргаж байна.

19

Дүгнэлт

3. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг боловсруулж, үнэлэх

Загвар төслийн PM10 болон SO2-ийн агууламжийн үнэлгээний үр дүнд үндэслэн агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний үр нөлөөг харьцуулсанаар бодит арга хэмжээ болгон хэрэгжүүлэх боломжтой болгож байна.

4. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний хэрэгжилт

Монголын тал 2019 оноос ТТТ компанийн үйлдвэрлэсэн сайжруулсан шахмал түлшийг хэрэглэнд нэвтрүүлсэн нь PM-ийн агууламжийг бууруулахад нөлөөлсөн.

Автомашинаас үүдэлтэй агаарын бохирдолтой тэмцэх арга хэмжээний хүрээнд хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай тээврийн хэрэгслийг нэвтрүүлэх арга хэмжээг хэрэгжүүлж эхэлсэн.

5. Нийтлэг үндэслэл

Загвар төслийг бодит арга хэмжээний төсөл болгон хөгжүүлэхийн тулд шаардагдах зардал, цаг хугацааг тооцоолж, төсвийг баталгаажуулах зорилгоор арга хэмжээний үр нөлөөг урьдчилан үнэлэх үйл ажиллагааг нэмж оруулах шаардлагатай.

20

Анхаарал хандуулсанд баярлалаа





3. Суурин эх үүсвэрийн хаягдал утааны хэмжилт

У. Жаргалбаатар

Агаар бохирдуулах суурин эх үүсвэрийн
хэмжилт хариуцсан мэргэжилтэн

2024.4.18

1



Агуулга

1. Уур болон Усан халаалтын хаягдал утааны хэмжилт
2. Лабораторийн орчинд хийгдсэн түлшний хаягдал утааны хэмжилт

2



2022 оны 4-р сарын 28-нд Үндэсний итгэмжлэлийн төвийн (MNAS) “TL 176” дугаар итгэмжлэлээр НАОБТГ-ын агаарын чанарын хяналтын лаборатори ISO17025 : 2017 стандартын шаардлагыг хангаж итгэмжлэгдсэн.



3



1. УХЗ-ны хаягдал утааны хэмжилт

Уур болон усан халаалтын зуухны хаягдал утааны хэмжилтийн дүнг MNS стандартуудыг баримтлан заасан үзүүлэлттэй тус тус харьцуулан, ялгарлын стандарт мөрдөгдөж буй эсэхт хяналт тавих зорилгоор хэмжилтийг зохион ажиллаж байна.

Хэмжилтийн агуулга: 4 төрлийн бохирдуулах бодис (CO, Dust, SO₂, NO_x)

- MNS5043 : 2016 “4,2 МВт хүртэл чадалтай ус халаах зуух. Техникийн ерөнхий шаардлага”
- MNS5919 : 2008 “Дулааны цахилгаан станц, дулааны станцын уурын ба ус халаах зуухны ашиглалтын үед агаар мандалд хаях утааны найрлага дахь агаар бохирдуулах зарим бодисын зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ, тэдгээрийг хэмжих арга”

4

УХЗ-ны хяналт шалгалтын ажлын хүрээнд хийгдэж буй хаягдал утааны хэмжилт

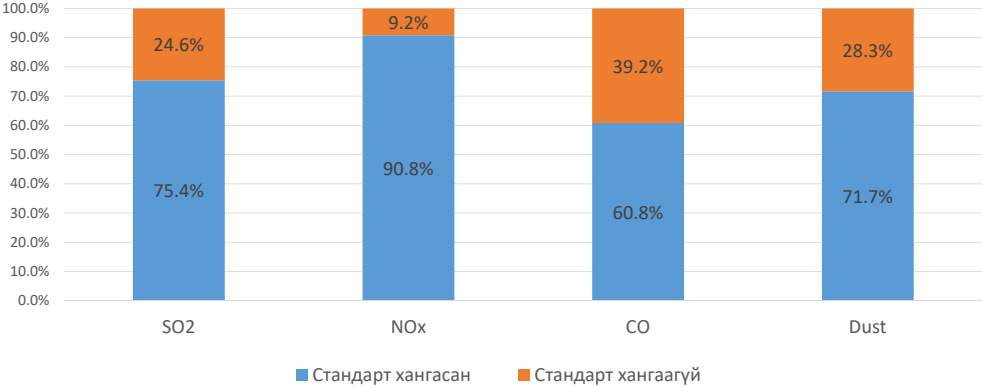


2019 оноос 2023 он хүртэлх 5 жилийн хугацаанд нийт 240 зууханд хаягдал утааны хэмжилт хийгдсэн.

Хаягдал утааны хэмжилтийн тоо баримт

	Хэмжилтийн тоо	Стандарт хангасан	Стандарт хангаагүй
2019	90	37	53
2020	48	17	31
2021	9	2	7
2022	50	23	27
2023	43	33	10
Нийт	240	115	128
Хувь		47.3%	52.7%

Уурын болон Ус халаах зууханд хийгдсэн хаягдал утааны хэмжилтийн дүн, стандарт хангаж буй эсэх талаар

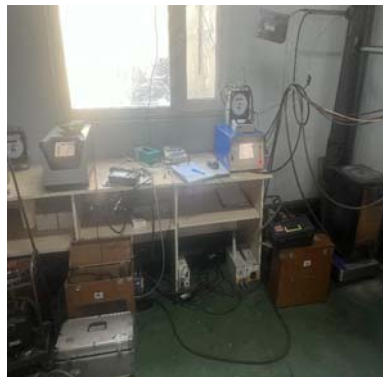


2. Түлшний шаталтаас үүсэх хаягдал утааны хэмжилт

Иргэн , Аж ахуй нэгжийн хүсэлтийн дагуу шахмал түлш, түүхий нүүрс, асаагч, модлог хорголжин түлш, зэрэг түлшинд хаягдал утааны хэмжилт хийж байна

MNS 5216 : 2016 ахуйн хэрэглээний зуухны техникийн ерөнхий шаардлага харьцуулна дүнг боловсруулдаг

Лабораторийн орчинд хийгдсэн түлшний хаягдал утааны хэмжилт



9

Лабораторийн орчинд хийгдсэн түлшний хаягдал утааны хэмжилт

1. 2019 онд ТТТүлш ХХК-ны сайжруулсан түлшинд 19 удаагийн хэмжилт хийгдсэн.
2. 2021онд нийслэл болон ТТТүлш ХХК-ны хүсэлтээр нийт 45 дээжинд хаягдал утааны хэмжилт хийсэн.
3. 2022 онд ЭХЯ, нийслэл, ТТТүлш ХХК-ны хүсэлтээр сайжруулсан түлш болон миддлинг зэрэг нийт 70 дээжинд хэмжилт хийгдсэн.
4. 2023 онд ЭХЯ, ОББҮХ, ИТХ, ТТТүлш ХХК-ны хүсэлтээр асаагч материал болон сайжруулсан түлшний 66 дээжинд хэмжилт хийгдсэн.



2021 оноос хойш лабораторийн орчинд хийгдэх түлшний хэмжилтийн хүсэлт ихэсч байна.

10

АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД
БАЯРЛАЛАА

11



МОНГОЛ УЛСЫН
ЗАСГИЙН ГАЗАР

ЦАГ УУР, ОРЧНЫ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ГАЗАР



4.1 АГААРЫН ЧАНАРЫН ХЯНАЛТ ШИНЖИЛГЭЭ, МЭДЭЭ МЭДЭЭЛЭЛ

Агаарын чанарын асуудал хариуцсан мэргэжилтэн Д.Өнөрбат
Улаанбаатар хот 2024 он

Бохирдуулах эх үүсвэрүүд



Тээврийн хэрэгсэл

Гэр хорооллын айл, өрхийн зуух

Дулааны цахилгаан станцын болон усан халаалтын зуухнууд

Тоосгоны үйлдвэр

АГААРЫН БОХИРДЛЫН ЭХ ҮҮСВЭР

Байгалийн хүчин зүйлс

Хур хогийн цэг, ил задгай хог хаягдал

Хатуу хучилтгүй авто зам

Илэгдтэл, эвдрэлд орсон газар, элс, хайрганы карьер

2

Агаарын чанарын хяналт -шинжилгээг хэрхэн хэрэгжүүлдэг вэ?



Сүлжээ

Хөтөлбөр

Арга зүй

Журам

Хяналт-шинжилгээ Мониторинг

Агаар бохирдуулагч бодисын хэмжилт
Air pollution measurement

Эх үүсвэрийн тооллого
Source inventory

Ялгарлын тооллого
Emission inventory

Эрүүл мэндийн нөлөөллийн үнэлгээ
Health assessment

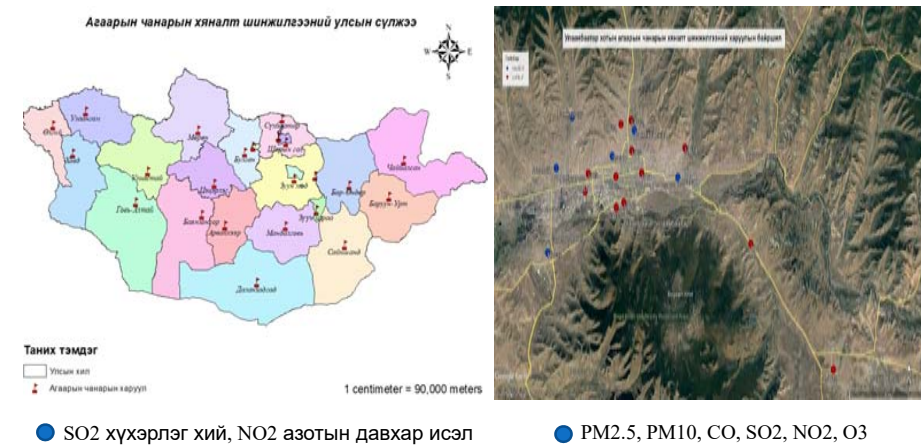


3

Монгол улсын агаарын чанарын хяналт шинжилгээний улсын сүлжээ

Монгол улсын агаарын чанарын хяналт шинжилгээний улсын сүлжээ

Улаанбаатар хотын агаарын чанарын хяналт шинжилгээний сүлжээ



Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний улсын сүлжээ

Таних тэмдэг

Улсын хил

Агаарын чанарын хяналт

1 centimeter = 90,000 meters

● SO₂ хүхэрлэг хий, NO₂ азотын давхар исэл

● PM_{2.5}, PM₁₀, CO, SO₂, NO₂, O₃

4

Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний автомат харуул



Цаг уур, орчны шинжилгээний газрын агаарын чанарын хяналт шинжилгээний иж бүрэн автомат харуулууд нь EN 14212, EN 15267, ISO 10498 стандартууд мөн АНУ-ын EPA-д хүлээн зөвшөөрөгдсөн, TÜV Rheinland лабораториар баталгаажсан юм.

5

Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний мэдээ мэдээлэл

Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний анхан шатны мэдээ дата боловсруулалт

Тайлан, дүгнэлт бичих

Агаарын чанарын индексээр агаарын чанарыг үнэлэх

Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний мэдээ мэдээллийг олон нийтэд цаг тухай бүрт хүргэх

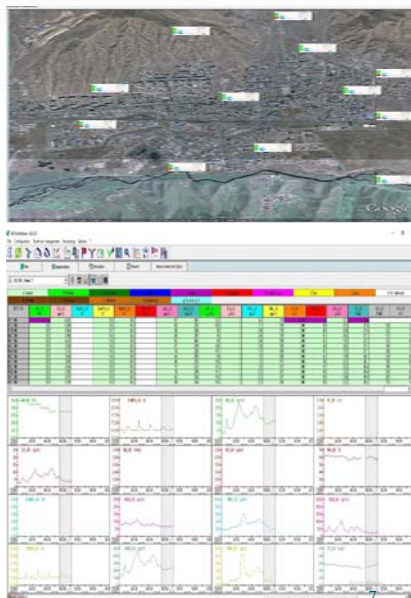
6

1. Агаарын чанарын мэдээ мэдээллийн дата боловсруулалт

Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний харуулаас мэдээ мэдээллийг авч боловсруулалт хийж тайлан мэдээнд үнэн зөв ашиглах

Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний харуулын дата мэдээллийн тасралттай байгаа дүн мэдээг цаг алдалгүй нөхөж мэдээллийн сан үүсгэх

Цагийн дундаж, хоногийн дундаж, сарын дундаж, жилийн дундаж болон олон жилийн дундаж мэдээгээр мэдээллийн сан үүсгэнэ.



7

2. Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний тайлан, дүгнэлт бичих

Тухайн орон нутгийн агаарын чанарын хяналт шинжилгээний хоног, 7 хоног, сар, хүйтний улирал, жилийн тайлан, дүгнэлт гаргах

Төрийн болон захиргааны байгууллагын хүсэлтээр яаралтай горимоор агаарын чанарын хяналт шинжилгээний мэдээ гаргах

Аж ахуйн нэгж, байгууллагын хүсэлтээр агаарын чанарын хяналт шинжилгээний тайлан дүгнэлт гаргах

Олон улсын байгууллагатай хамтран судалгаа шинжилгээ хийж тайлан дүгнэлт гаргах

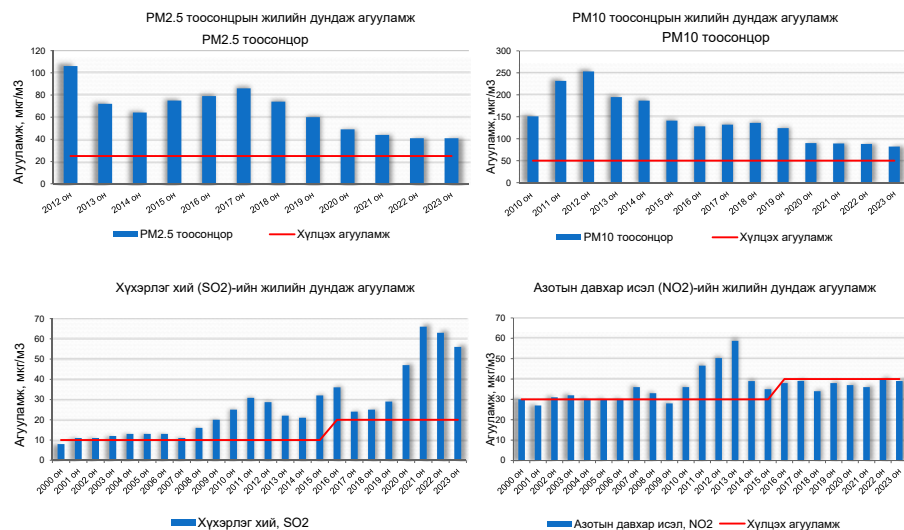


МОНГОЛ ОРНЫ БАЙГАЛЬ ОРЧНЫ ТӨЛӨВ БАЙДЛЫН ТАЙЛАН 2019-2020 ОН



8

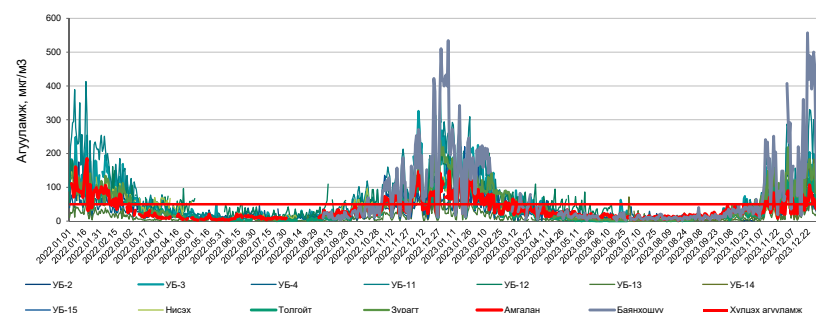
УЛААНБААТАР ХОТЫН АГААРЫН ЧАНАРЫН ХЯНАЛТ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ТӨЛӨВ БАЙДАЛ 2023 ОН



9

АГААР БОХИРДУУЛАХ БОДИСЫН ХОНОГИЙН ДУНДАЖ АГУУЛАМЖИЙН ЯВЦ

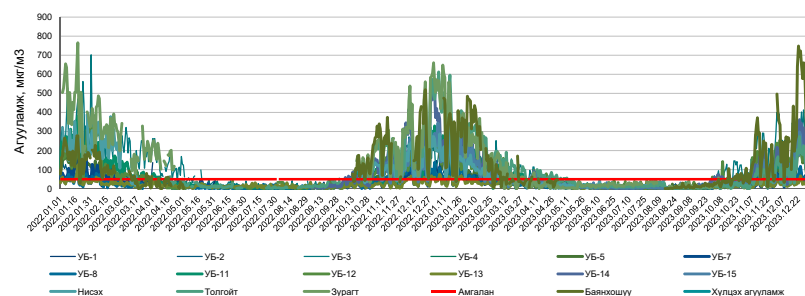
Улаанбаатар хотын агаар дахь PM2.5 тоосонцрын 24 цагийн дундаж агууламж



Агаар дахь PM2.5 тоосонцрын хяналт шинжилгээг 2023 онд нийт 13 цэгт хийсэн ба 24 цагийн дундажаар 3985 удаа хэмжсэнээс 961 удаа буюу нийт хэмжилтийн 24%-д хүлцэх агууламжаас давсан ба энэ нь 2022 онтой харьцуулахад 85 %-иар их байна. 2023 онд хамгийн их агууламж Баянхошуу орчимд 510 мкг/м³ хүрч байсан бол, 2023 онд мөн Баянхошуу орчимд 557 мкг/м³ хүрч хүлцэх агууламжаас 11.1 дахин их, мөн өмнөх онтой харьцуулахад өссөн үзүүлэлтэй байна.

10

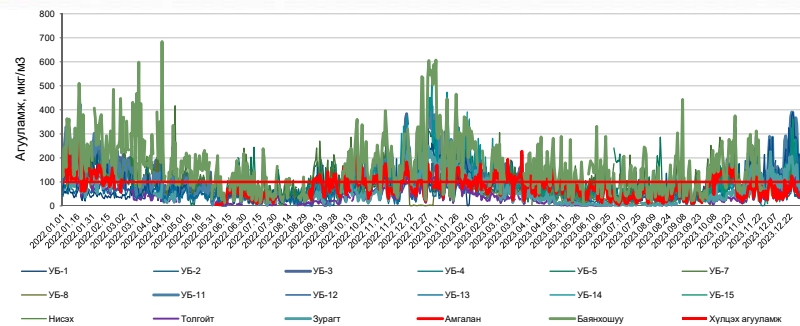
Улаанбаатар хотын агаар дахь хүхэрлэг хийн 24 цагийн дундаж агууламж



Хүхэрлэг хийн хяналт шинжилгээг 2023 онд нийт 17 цэгт 24 цагийн дундажаар 5586 удаа хэмжилт хийснээс 1579 удаа буюу нийт хэмжилтийн 28%-д хүлцэх агууламжаас давсан тохиолдол ажиглагдсан ба энэ нь 2022 онтой харьцуулахад 28 %-иар бага байна. Хяналт шинжилгээний нийт дүнгээс харахад хүхэрлэг хийн 24 цагийн дундажийн хамгийн их агууламж Баянхошуу орчимд 748 мкг/м³ хүрч, хүлцэх агууламжаас 14.9 дахин их. Харин 2022 оны хамгийн өндөр агууламж Зурагт орчим 765 мкг/м³ хүрч байсан бол 2023 онд хамгийн их агууламж 17 мкг/м³-ээр бага байна.

11

Улаанбаатар хотын агаар дахь PM10 тоосонцрын 24 цагийн дундаж агууламж

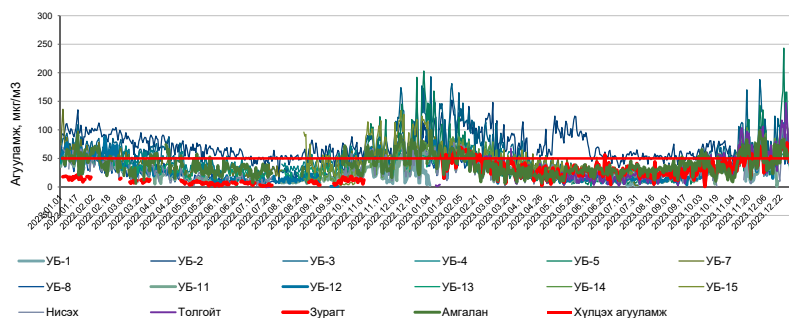


Агаар дахь PM10 тоосонцрын хяналт шинжилгээг нийт 17 цэгт хийсэн ба 24 цагийн дундажаар 2023 онд 5714 удаа хэмжилт хийснээс 1604 удаа буюу нийт хэмжилтийн 28%-д хүлцэх агууламжаас давсан ба энэ нь 2022 онтой харьцуулахад 20%-иар бага байна.

2023 онд PM10 тоосонцрын 24 цагийн дундажийн хамгийн их агууламж Баянхошуу орчимд 607 мкг/м³ хүрч, хүлцэх агууламжаас 6 дахин их. Харин 2022 оны хамгийн өндөр агууламж мөн Баянхошуу орчим 684 мкг/м³ хүрч байсан бол 2023 онд хамгийн их агууламж 77 мкг/м³-ээр бага байна.

12

Улаанбаатар хотын агаар дахь азотын давхар ислийн 24 цагийн дундаж агууламж



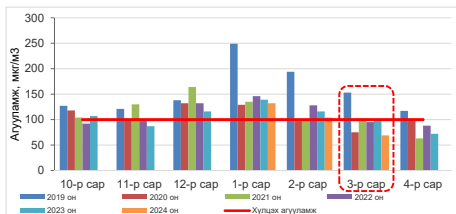
Азотын давхар ислийн хяналт шинжилгээг 24 цагийн дундажаар нийт 5067 удаа хэмжилт хийснээс 1333 удаа буюу 26%-д хүлцэх агууламжаас давсан нь 2022 онтой харьцуулахад 19%-иар бага байна. 2023 оны 12 дугаар сард азотын давхар ислийн 24 цагийн дундажийн хамгийн их агууламж 100-н айл орчимд 243 мкг/м³ хүрч, хүлцэх агууламжаас 4.8 дахин их байна.

УЛААНБААТАР ХОТЫН ХҮЙТНИЙ УЛИРЛЫН АГААРЫН ЧАНАРЫН ТӨЛӨВ БАЙДАЛ /2024 ОНЫ 03 ДУГААР САР/

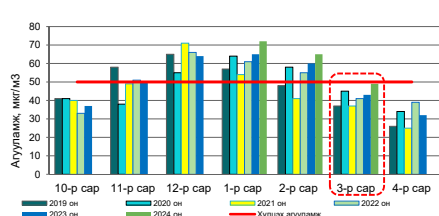
Бохирдуулах бодисын нэр	Агаарын чанарын стандарт MNS 4585:2016	Дундаж агууламж, мкг/м³	
	Хүлцэх агууламж, мкг/м³	2023 оны 03 дугаар сар	2024 оны 03 дугаар сар
PM2.5 тоосонцор	50	37	37↔
PM10 тоосонцор	100	98	69↓
Азотын давхар исэл, NO ₂	50	43	49↑
Хүхэрлэг хий, SO ₂	50	52	59↑

УЛААНБААТАР ХОТЫН ХҮЙТНИЙ УЛИРЛЫН АГААРЫН ЧАНАРЫН ТӨЛӨВ БАЙДАЛ /2024 ОНЫ 03 ДУГААР САР/

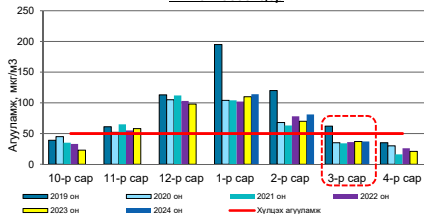
PM10 тоосонцор



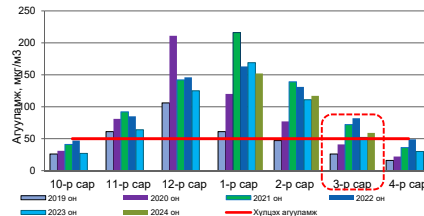
Азотын давхар исэл (NO₂)



PM2.5 тоосонцор



Хүхэрлэг хий (SO₂)



2022-2023 ОНЫ УЛААНБААТАР ХОТЫН ЦАГ АГААРЫН САРЫН ДУНДАЖ ҮЗҮҮЛЭЛТ

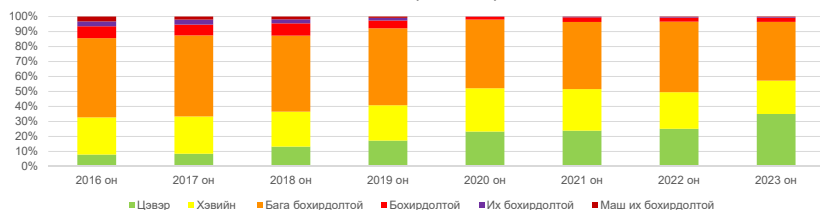
	Цаг уурын үзүүлэлт	1 сар	2 сар	3 сар	4 сар	5 сар	6 сар	7 сар	8 сар	9 сар	10 сар	11 сар	12 сар
2022 он	Агаарын дундаж температур °C	-17.4	-17.0	-5.5	3.4	11.2	17.1	17.6	14.7	11.8	0.4	-10.5	-20.5
	Салхины дундаж хурд, м/с	1.1	1.4	2.4	2.6	2.8	2.8	2.2	1.8	1.8	0.9	1.9	1.4
	Сарын нийлбэр хур тунадас, мм	0.4	0.6	3.2	6.6	20.6	50.4	79.9	87.8	14.0	12.2	5.2	18.1
2023 он	Цаг уурын үзүүлэлт	1 сар	2 сар	3 сар	4 сар	5 сар	6 сар	7 сар	8 сар	9 сар	10 сар	11 сар	12 сар
	Агаарын дундаж температур °C	-21.0	-13.3	-3.9	0.5	8.8	17.3	17.9	17.0	11.5	4.3	-11.5	-19.1
	Салхины дундаж хурд, м/с	1.6	1.7	2.4	2.8	2.6	2.7	2.6	2.2	2.5	2.1	2.0	1.5
	Сарын нийлбэр хур тунадас, мм	0	0	2.6	12.7	38.6	19.6	128	92.9	44.3	2.6	23.5	8.7

3. Агаарын чанарын индексээр агаарын чанарыг үнэлэх

Агаарын чанарын индексийн жилийн ерөнхий үнэлгээ

Агаарын чанарын индекс	Агаарын чанарын индексийн жилийн үнэлгээ, хувь %							
	2016 он	2017 он	2018 он	2019 он	2020 он	2021 он	2022 он	2023 он
Цэвэр	8%	9%	13%	17%	23%	24%	26%	35%
Хэвийн	25%	25%	23%	24%	29%	28%	25%	22%
Бага бохирдолтой	53%	54%	51%	51%	46%	45%	49%	39%
Бохирдолтой	8%	7%	8%	5%	2%	3%	3%	3%
Их бохирдолтой	3%	3%	3%	2%	0%	0%	0%	0.6%
Маш их бохирдолтой	3%	2%	2%	1%	0%	0%	0%	0.4%

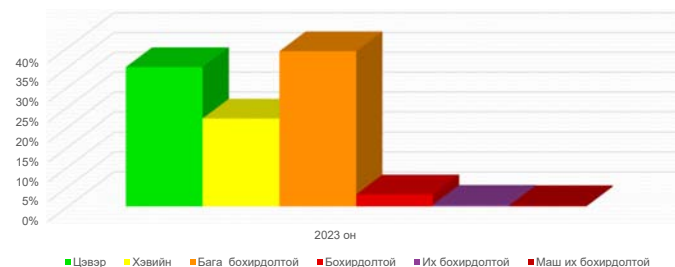
2016-2023 оны агаарын чанарын индекс



17

Агаарын чанарын индексийн жилийн ерөнхий үнэлгээ тоогоор

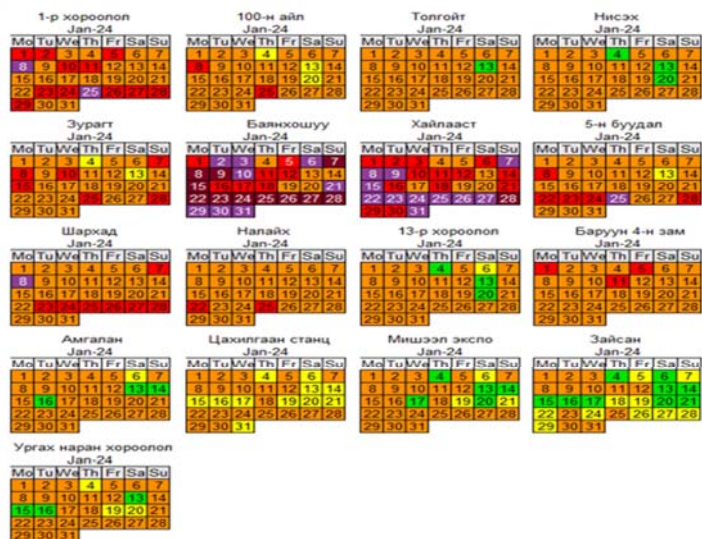
2023 оны агаарын чанарын индекс



Агаарын чанарын индекс	Агаарын чанарын индексийн жилийн үнэлгээ, 17 харуулаар							
	2016 он	2017 он	2018 он	2019 он	2020 он	2021 он	2022 он	2023 он
Индекс тооцох боломжгүй	813	595	856	344	666	570	505	79
Цэвэр	253	289	498	695	865	1170	1277	2147
Хэвийн	794	851	880	952	1077	1359	1241	1365
Бага бохирдолтой	1693	1849	1916	2073	1709	2198	2395	2405
Бохирдолтой	254	247	308	210	71	152	141	174
Их бохирдолтой	103	114	102	70	4	18	23	29
Маш их бохирдолтой	105	70	70	36	0	8	11	17

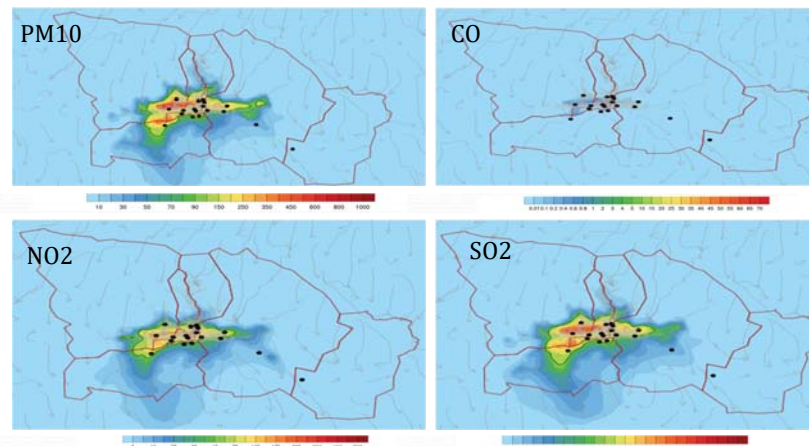
18

2024 ОНЫ 01 ДҮГЭЭР САРЫН АГААРЫН ЧАНАРЫН ИНДЕКС /АГААРЫН ЧАНАРЫН ХЯНАЛТ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХАРУУЛ ТУС БҮРЭЭР ҮЗҮҮЛЭВ/



19

Прогноз загвар: WRF-Chem загварын үр дүн: Японы Олон улсын хамтын ажиллагааны ЖАЙКА байгууллагаас хэрэгжүүлж байгаа "Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл"-ийн 3 дугаар үе шатын хүрээнд УЦУОСМХ хийж www.agaar.mn цахим сайтад мэдээлж байна.



20

Үр дүнг харуулах Вэб хуудас: <http://ubaq.tsag-agaar.gov.mn/>

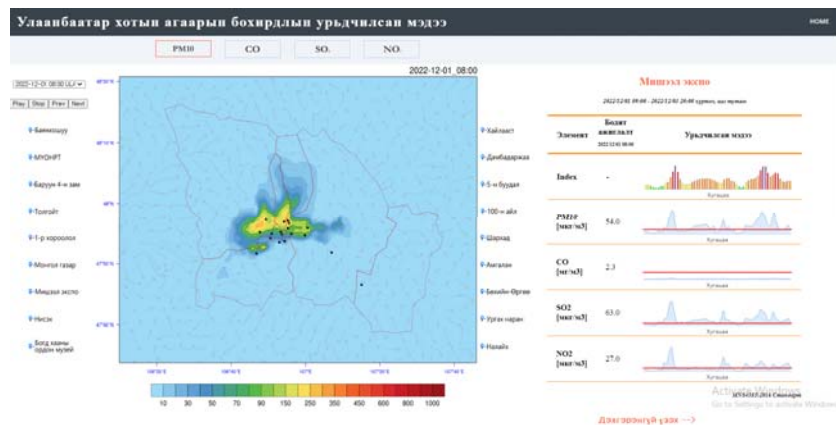


Фото мониторинг

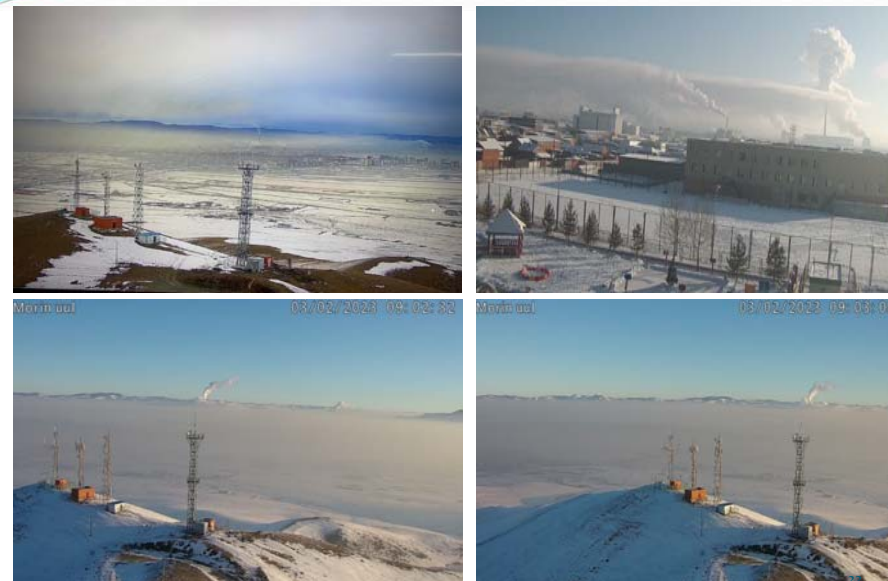
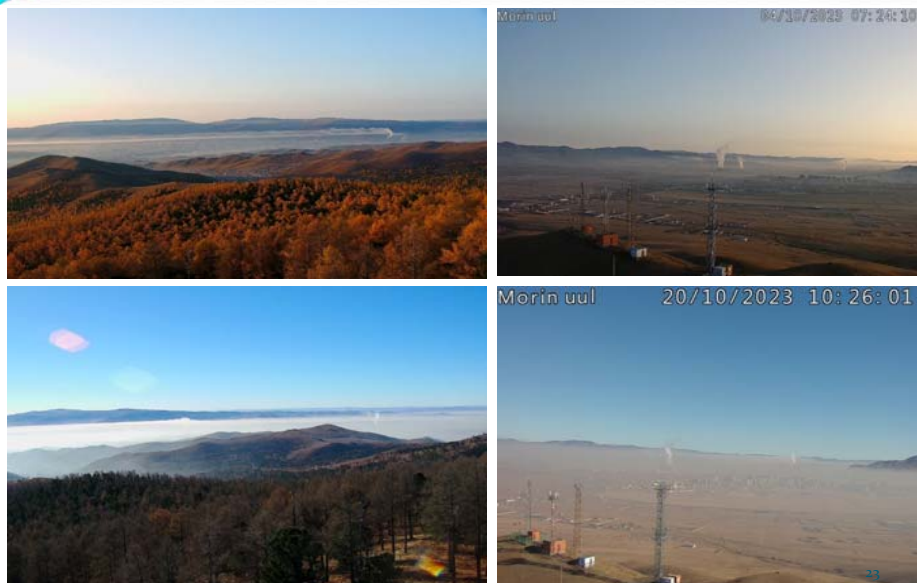


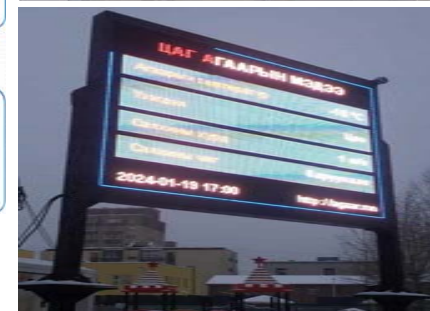
Фото мониторинг



4. Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний мэдээ мэдээллийг олон нийтэд цаг тухай бүрт хүргэх

Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний мэдээ мэдээллийг өдөр тутмын сонин, сэтгүүл, телевиз, радио, интернэт сошиалаар мэдээлнэ

Агаарын чанарын хяналт шинжилгээний мэдээ мэдээллийг төрөл бүрийн лэд дэлгэц, зарын урсдаг самбар





АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД БАЯРЛАЛАА!



4.2 НАОБТГ-ийн суурин харуулын техникийн засвар

Б.Адъяа-Очир (НАОБТГ)
Саваки Нацуки, Маеда Хироюки (Жайка төслийн мэргэжилтэн)
2024.04.18



1



УЛААНБААТАР ХОТЫН АГААРЫН ЧАНАРЫН СУУРИН ХАРУУЛЫН АЖИЛЛАГААГ САЙЖРУУЛАХ ТАЛААР ХЭРЭГЖҮҮЛСЭН АРГА ХЭМЖЭЭ-1 /тоног төхөөрөмжийн шинэчлэлт/

№	Байршил	Хийгдсэн ажил	Эх үүсвэр	тайлбар
1	Толгойт, МҮОНРТ, Амгалангийн суурин харуул	Нисэх, SO ₂ -APSA-370, NO ₂ -APNA-370, PM-EDM-180 хэмжилтийн төхөөрөмжүүдийг бүрэн шинэчилсэн	Нийслэлийн төсвийн хөрөнгө оруулалтаар худалдан авсан	Хуучин төхөөрөмжүүд нь тасралтгүй ажиллах боломжгүй болсон тул төслийн болон хариуцсан мэргэжилтний саналаар шийдвэрлэгдсэн.
2	Толгойт, МҮОНРТ, Амгалангийн суурин харуул	Нисэх, O ₃ -APOA-370 хэмжилтийн төхөөрөмжүүдийг бүрэн шинэчилсэн	ЖАЙКА төслийн санхүүжилтээр шийдвэрлэгдсэн.	Төслийн 2 дугаар үе шатанд нийлүүлэгдсэн.
3	Баянхошуу суурин харуул	Тус суурин харуулыг иж бүрэн багаж төхөөрөмжтэй нийлүүлсэн.	ЖАЙКА төслийн санхүүжилтээр шийдвэрлэгдсэн.	Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг сайжруулах зорилгоор нийлүүлсэн. Төслийн 2 дугаар үе шатанд нийлүүлэгдсэн
4	Толгойт, МҮОНРТ, Амгалангийн суурин харуул	Нисэх, CO-CO12E, тэг хий үүсгэгч ZAG-7001, дата логгер-ESAM төхөөрөмжийг шинэчилсэн.	Цэвэр агаар төслийн санхүүжилтээр худалдан авсан	Хуучин төхөөрөмжүүд нь тасралтгүй ажиллах боломжгүй болсон тул төслийн болон хариуцсан мэргэжилтний саналаар шийдвэрлэгдсэн. агааг.mn-нд холбоход 2 жил зарцуулсан. Мэдээлэл дамжуулалтын программ хангамжийн хүчинтэй хугацаа 2025 оны 1 сард дуусч байгаатай холбогдуулан арга хэмжээ авах.

2



УЛААНБААТАР ХОТЫН АГААРЫН ЧАНАРЫН СУУРИН ХАРУУЛЫН АЖИЛЛАГААГ САЙЖРУУЛАХ ТАЛААР ХЭРЭГЖҮҮЛСЭН АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ ҮР ДҮН

	Толгойт	МҮОНРТ	Амгалан	Нисэх	Баянхошуу	Дамбадаржаа
Ашиглаж эхэлсэн	2009	2009	2009	2009	2016	2016
SO ₂	Шинэчилсэн (2014)	Шинэчилсэн (2014)	Шинэчилсэн (2014)	Шинэчилсэн (2014)	Суурилуулсан (2016)	Хуучин (2016)
NO _x	Шинэчилсэн (2014)	Шинэчилсэн (2014)	Шинэчилсэн (2014)	Шинэчилсэн (2014)	Байхгүй	Хуучин(2016)
CO	Шинэчилсэн (2018)	Шинэчилсэн (2018)	Шинэчилсэн (2018)	Шинэчилсэн (2018)	Байхгүй	Хуучин(2016)
O ₃	Шинэчилсэн (2014)	Шинэчилсэн (2014)	Шинэчилсэн (2014)	Шинэчилсэн (2014)	Байхгүй	байхгүй
PM ₁₀	Шинэчилсэн (2015)	Шинэчилсэн (2015)	урсгал засвар (2021)	урсгал засвар (2021)	Суурилуулсан (2016)	Хуучин (2016)
PM _{2.5}					Суурилуулсан (2016)	Хуучин(2016)
Дата логгер	Шинэчилсэн (2018)	Шинэчилсэн (2018)	Шинэчилсэн (2018)	Шинэчилсэн (2018)	Суурилуулсан (2016)	Суурилуулсан (2016)
Стандарт хий шингэрүүлэгч	2009	2009	2009	2009	Суурилуулсан (2016)	Суурилуулсан (2016)
Тэг хий үүсгэгч	Шинэчилсэн (2018)	Шинэчилсэн (2018)	Шинэчилсэн (2018)	Шинэчилсэн (2018)	Суурилуулсан (2016)	Суурилуулсан (2016)

3



Баянхошуу суурин харуул

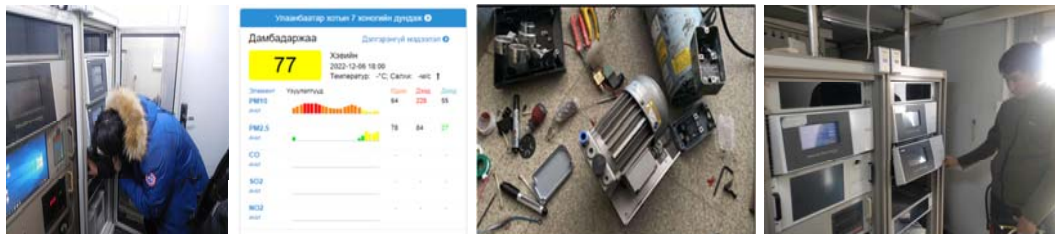
Японы Олон Улсын хамтын ажиллагааны “Жайка” байгууллагын “Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх төсөл-II”- ийн хүрээнд 2016 онд Баянхошуунд байрлах орчны агаарын чанарын автомат суурин харуулын иж бүрэн тоног төхөөрөмжийг нийлүүлсэн.



4

Дамбадаржаа суурин харуул

- 2016 онд Улаанбаатар, Сөүл хотуудын хамтын ажиллагааны Санамж бичгийн хүрээнд Сөүл хотын Захиргааны 100 хувийн хөрөнгө оруулалтаар 1 харуулыг ашиглалтанд оруулсан. Сөүл хотоос нийлүүлэгдсэн дата логгер нь тухай үедээ агаар.мн-д мэдээлэл дамжуулдаггүй байсан. 2021 онд Жайка байгууллагатай зөвшилцөж уг төслийн хүрээнд систем хөгжүүлэлт хийснээр мэдээ дамжуулалт хэвийн болсон.



5

Технологийн чадавх, дадлага, семинар зохион байгуулалт



6

Бусад үзлэг засвар үйлчилгээний жишээ:

- Жайка төслийн дэмжлэгтэйгээр БОХЗТЛ болон үйлдвэрлэгчтэй цахимаар заавар зөвлөгөө авч засвар үйлчилгээ хийсэн.
- Яармаг дахь нутгийн захиргааны төв байрны үүдэнд иргэд олон нийтэд агаарын чанарын мэдээг мэдээлэх зорилгоор дэлгэц байрлуулсан.
- НЦХМТГ-т серверт өөрчлөлт хийх хүсэлт гаргасан.
- 2025 оны 1сард CloudMQTT хүчинтэй хугацаа дуусч байгаатай холбогдуулан арга хэмжээ авах.



7

ЦААШИД АВАХ АРГА ХЭМЖЭЭ:

- 2009 оноос ажиллаж эхэлсэн 4 харуул

- Салхины хурд хэмжигчийн өгөгдлийг тооцоололд ашиглах боломжгүй байна.
 - Цэвэр агаар төслийн санхүүжилтээр 2016 онд шинээр суурилуулсан хэмжигч: Салхи багатай үеийн өгөгдөл гарахгүй байгаа. Дижитал төхөөрөмжийн тохиргооны асуудал гэж үзэж байна.
 - GTZ санхүүжилтээр 2009 онд суурилуулсан хэмжигч: Салхи багатай үеийн өгөгдөл гарахгүй, мөн аналогоос дижитал хувиргагч төхөөрөмжид зөрүү гарч байгаа.
 - Зурагт суурин харуулын салхины хурд хэмжигч МҮОНТ-тэй ойрхон, барилгын нөлөө ихтэй байгаа.

8

ЦААШИД АВАХ АРГА ХЭМЖЭЭ:

- 1. Баянхошуу суурин харуул
 - 1. CO анализатор, NOx анализатор, O₃ анализаторыг нэмж суурилуулах
- 2. Дамбадаржаа суурин харуул
 - 1. CO, SO₂, NOx- ийн анализаторийн хэмжилтийг дахин эхлүүлэх шаардлагатай байна. Үүний тулд бүрэн засвар үйлчилгээ хийх эсвэл шинэчлэх хэрэгтэй.
 - 2. Дата логгер дэмжиж агаар.мн сайтад мэдээ дамжуулах боломжгүй анализаторыг шинэчлэх эсвэл одоо дамжуулж байгаа программыг шинэчлэх хэрэгтэй.

ЦААШИД АВАХ АРГА ХЭМЖЭЭ:

- 1. Бүх суурин харуул
 - 1. Цан цохих, зэврэх зэргээр засах боломжгүй эвдрэлүүд гарч байгаа.
 - 2. Чийгшилт хэмжигчийн өгөгдлийг ашиглах
 - 3. Эйр кондейшины тохиргоог хийж, бүрэн ашиглах
 - 4. Нөөц төхөөрөмжийн хадгалалтын байдлыг сайжруулах
 - 5. Баталгаажсан стандарт хий худалдаж авах
 - 6. Одоо ашиглагдаж буй мэдээлэл дамжуулах төхөөрөмжтэй харилцан мэдээ дамжуулах, хадгалах, боловсруулах төхөөрөмжтэй зохицож ажилладаг анализатор худалдаж авах.

ЦААШИД АВАХ АРГА ХЭМЖЭЭ:

- 1. Техникийн засвар, үйлчилгээний тогтолцоо
 - 1.1 Тогтмол хугацаанд сэлбэг хэрэгслийг худалдан авах.
- 2. Тогтолцоог бэхжүүлэх
 - 2.1 Гадаадын үйлдвэрлэгчтэй техникийн талын асуудлаар холбоо барьж, асуудал шийдвэрлэх чадавх (англи хэл) дутагдалтай байгаа.
 - 2.2 Нөөц боловсон хүчин байхгүй. Зуны амралт, гадаадад суралцах зэрэг үед хариуцаж ажиллах мэргэжилтэнг бэлтгэх шаардлагатай.

АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД
БАЯРЛАЛАА

Монгол Улс Улаанбаатар хотын агаарын
бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл
(3 дугаар үе шат)

5.1 РМ химийн найрлагын шинжилгээгээр тодорхойлсон эх үүсвэрийн нөлөөллийн дүн шинжилгээ

2024/4/18

РМ найрлагын шинжилгээгээр эх үүсвэрийн нөлөөллийг тодорхойлох ажлын дараалал

Тоосонцор (РМ) сорьц авах

Сорьцын химийн найрлагын шинжилгээ

Шинжилгээний дүнг нягталж магадлах

Шинжилгээний дүнг ашиглан
ресептор моделийг ажиллуулах

Ресептор моделийн дүнд анализ
шинжилгээ хийх

Тархалтын загварчлалын дүнтэй нэгтгэж,
хоёрдогч үүсмэлийг тодорхойлох

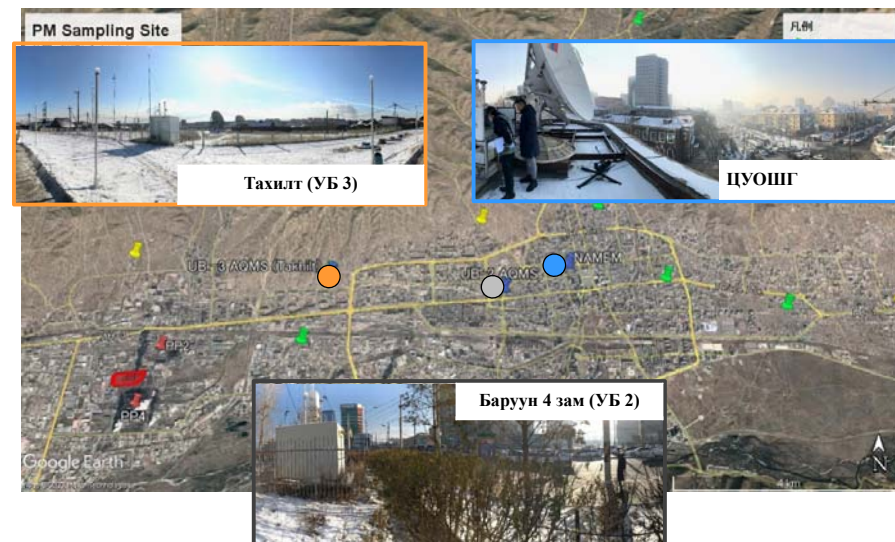
РМ сорьц авах ажил

2021/11. ~2022/11

	Газар	Онцлог	Давтамж	Сорьцын тоо
1	ЦУОШГ-ын барилгын дээвэр	Хотын төв хэсгийг төлөөлөх цэг	10 хоногт 1 удаа, бүтэн жил	Тефлон/Коарц Тус бүр 37 сорьц
2	Тахилт цаг уурын станц (УБ-3 суурин харуул)	Хаврын шороон шуурга, өвлийн гэр хорооллын нөлөө	10 хоногт 1 удаа, бүтэн жил	Тефлон/Коарц Тус бүр 37 сорьц
3	Баруун 4 зам (УБ-2 суурин харуул)	Тээврийн хэрэгслийн нөлөө	15 хоногт 1 удаа, бүтэн жил	Тефлон/Коарц Тус бүр 24 сорьц
	Нийт			Тефлон/Коарц Тус бүр 98 сорьц (Нийт 196 сорьц)



РМ сорьц авах





独立行政法人 国際協力機構

• Филтэрыг жинлэх

- 1) Температур, чийгийн удирдлагатай камер (чянбэр)
- 2) Ультрамикро баланс (Ultra-Micro Balance)



• Химийн найрлагын шинжилгээ

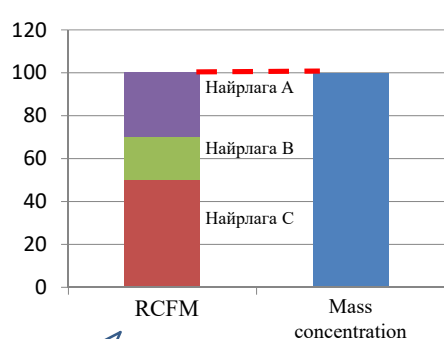
- 1) Carbon components by TOC* with IMPROV-A procedure ; Elemental & Organic Carbon (EC & OC)
Used filter samples : two punch of QF-1, QF1-CNR, QF-2, QF-3
*: Thermal Optical Carbon Analysis
- 2) Water soluble ionic species by IC** ; SO42-, NO3-, NH4+ and so on.
Used filter samples : half of whole filter; QF-1, QF-2, QF-3
**: Ion Chromatography
- 3) Various major elements by EDXFA*** ; Na, Al, Si, S, Cl, K, Ca, Ti, Fe and so on
Used filter samples : TF-1 and TF-2
***: Energy-dispersive X-ray Fluorescence Analysis



独立行政法人 国際協力機構

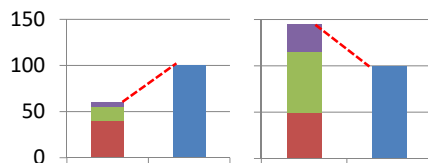
5

Reconstructed Fine Mass (RCFM)



Шинжилгээний дүнд тулгуурласан найрлагын нийлбэр

Жинлүүрээр филтэрыг жинлэсэн масс



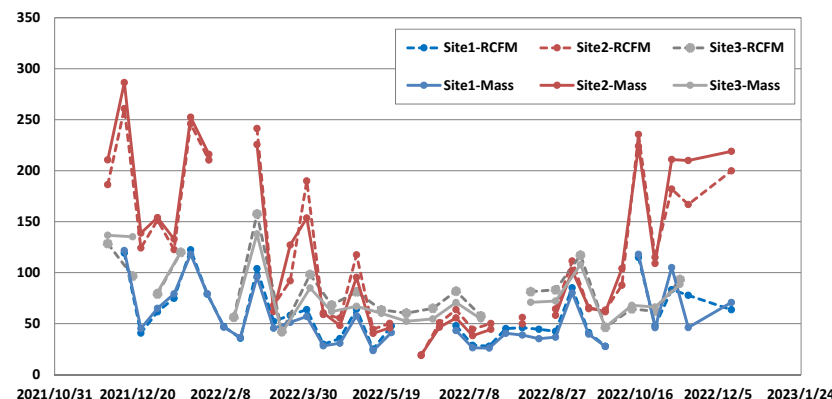
Ойрхон утгатай байвал шинжилгээ зөв хийгдсэн гэж үзэх ба хоорондоо зөрүүтэй байвал шинжилгээний дүнг дахин нягтлах шаардлагатай болдог.

RCFM нь массын концентрацийн $\pm 10\%$ орчмын хүрээнд байх нь зохистой юм.

独立行政法人 国際協力機構

6

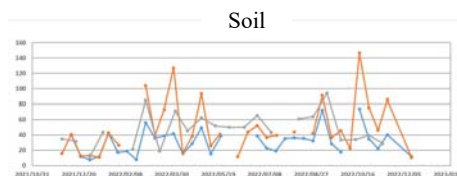
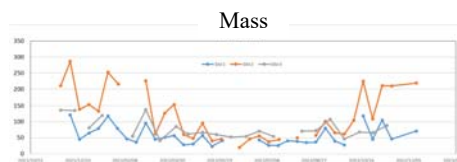
Fine - Mass



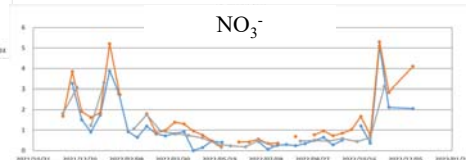
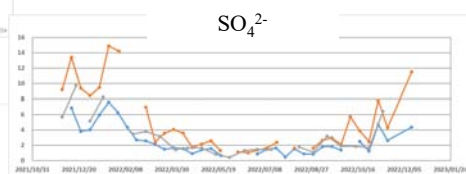
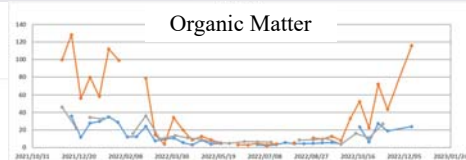
Avr: RCFM/Mass = 105.1%

独立行政法人 国際協力機構

7



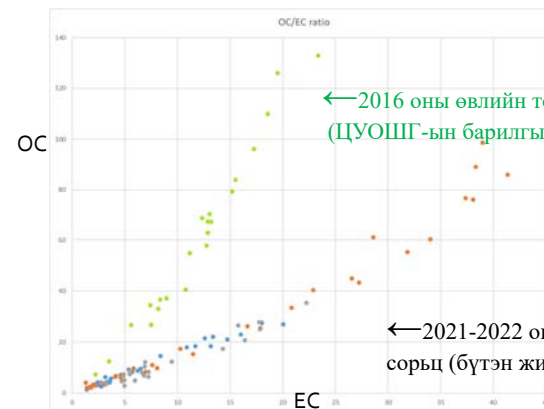
$$[\text{Soil}] = 2.32[\text{Al}] + 2.63[\text{Si}] + 1.72[\text{Ca}] + 1.67[\text{Fe}] + 2.05[\text{Ti}]$$



独立行政法人 国際協力機構

8

Улирлаас хамаарахгүй 1.5-2 харьцаатай байгаа ч **Тахилт** (гэр хороололтой залгаа) орчимд өвлийн улиралд бага зэрэг ихэссэн байна.



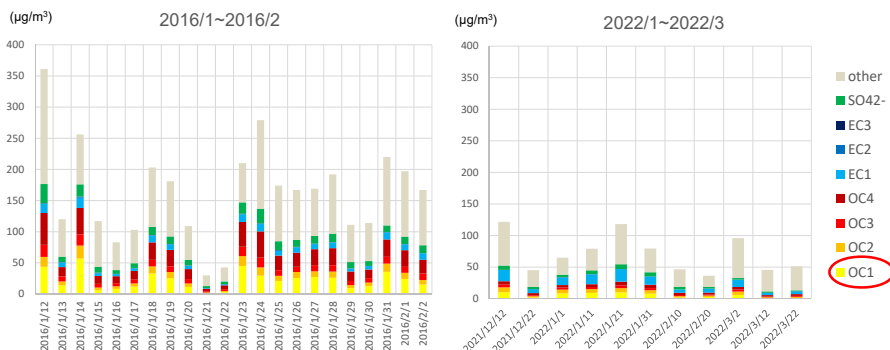
2016 оны өвлийн улирлын тоон дүнтэй харьцуулахад OC • EC-ын харьцаа илэрхий өөрчлөгдсөн байна.

← 2021-2022 онд авсан бүх сорьц (бүтэн жил, 3 цэг)

独立行政法人 国際協力機構

9

Өвлийн улирлын харьцуулалт (ЦУОШГ, 2016 ба 2022 оны өвөл)



Ялангуяа, OC1, OC4 агууламж багассан. EC-ийн хувьд ихээхэн өөрчлөлт байхгүй.

独立行政法人 国際協力機構

10

Ресептор модель гэдэг нь:

Нэг багцаас хэдэн зуун багц (сэт) **агаар орчны найрлагын тоон мэдээн**ээс эх үүсвэрийн агууламжийн эзлэх хувийг таамаглан тодорхойлох анализ шинжилгээний аргачлал

Онцлог

- Ялгарлын хэмжээний мэдээлэл шаардлагагүй
- Ялгарлын тооллого (инвентор) хангалтгүй байсан ч эх үүсвэрийн нөлөөллийг тодорхойлох боломжтой.
- Агаар орчинд агуулагдах РМ сорьц авч, химийн найрлагыг шинжлэх шаардлагатай.
- РМ найрлагын шинжилгээний нэгээс хэдэн зуун ширхэг багц өгөгдөл шаардлагатай. (Ашиглах аргачлалаас хамаарч багцын тоо өөр байдаг)

独立行政法人 国際協力機構

11

PMF моделийн тухай

Олон тооны
ажиглалтын өгөгдөл

Факторын
анализ

Агууламжийн хэлбэлзэх хувилбарын
төстэй байдалд тулгуурлан ангилах

Data set	V	Ca	Al	Ni	Ti	NO ₃ ⁻
Day 1	95	60	65	90	2	110
Day 2	90	85	80	85	14	100
Day 3	70	50	55	65	3	350
Day 4	65	90	85	40	11	90
Day 5	20	100	90	10	15	80

V	Ni	Ca	Al	Ti	NO ₃ ⁻
95	90	60	65	2	110
90	85	85	80	14	100
70	65	50	55	3	350
65	40	90	85	11	90
20	10	100	90	15	80

Факторт хамаарах эх
үүсвэрийг тодорхойлох

Фактор 1

Фактор 2

Фактор 3

Мазутын
шаталт

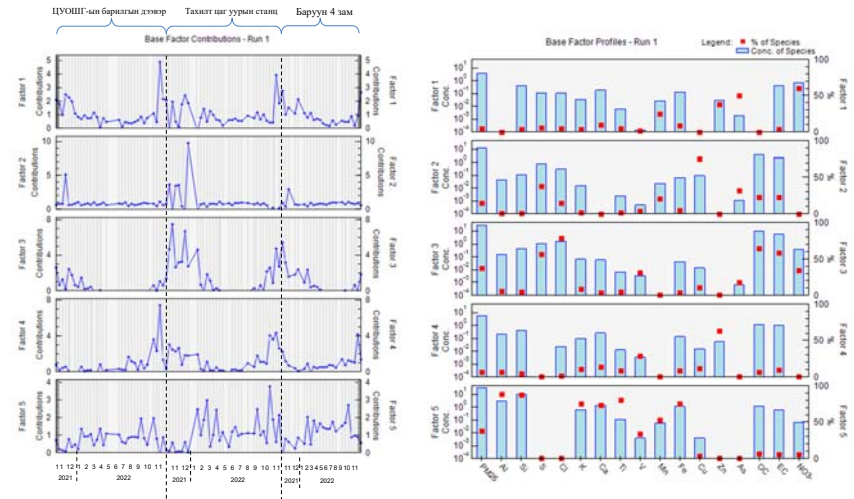
Хөрсний
жижиг хэсэг

Үүсмэл
ширхэглэл

Iijima, 2011-д тулгуурлан өөрчлөх

12

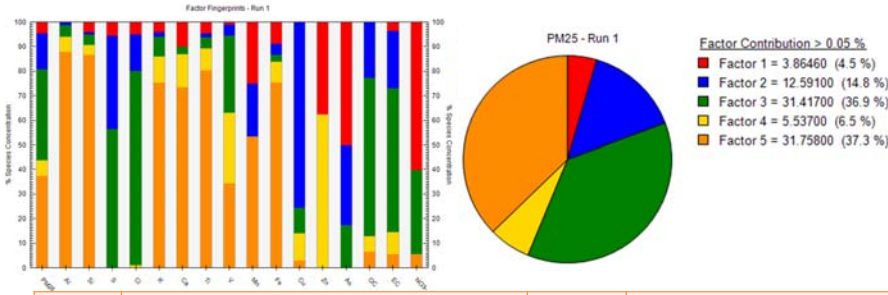
5 Factors (EC/OC)



独立行政法人 国際協力機構

13

5 Factors (EC/OC)



Factor	Concentration (μg/m³)	Percentage (%)	Source
F1	3.86460	4.5%	Нитрат
F2	12.59100	14.8%	Бусад шаталт
F3	31.41700	36.9%	Нүүрсний шаталт + ОС жижиг хэсэг + Сульфат
F4	5.53700	6.5%	Шатаалтаас бус гаралтай
F5	31.75800	37.3%	Хөрсний шинжийг илтгэх жижиг хэсэг

独立行政法人 国際協力機構

14

Дүгнэлт

- Бүтэн жилийн дүн шинжилгээгээр өвлийн улирлын өндөр агууламж нь ОС голлосон condensable particle matter, сульфат зэрэг хоёрдогч үүсмэлийн нөлөөлөл их байна. Харин өвлөөс бусад улиралд хөрсний гаралтай ширхэглэлийн нөлөөлөл ихтэй байна.
- Сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд шилжихээс өмнөх болон дараах үеийг харьцуулахад PM агууламж буурсаны нэг шалтгаан нь VOC (бага температурт буцлах) карбоны нэгдэл багассанаас үүдэлтэй гэж үзэж байна. Энэ үр дүн нь цаашид сайжруулсан түлшний чанарыг сайжруулахад ашиглах ач холбогдолтой юм.
- Өвөл /Бусад улирлыг тусд нь авч, хөрснөөс гаралтай жижиг хэсэг болон сульфат агуулагдах нүүрсний шаталтаас гаралтай жижиг хэсгийн нөлөөллийн хувийг тодорхойлсон. Эдгээр үр дүнг ашиглан илүү бодит байдалд ойртуулан тархалтын загварчлалын тооцооллыг нарийвчлах боломжтой юм.

	Өвөл (11 сар-2 сар) /агууламж, тархалтын загварчлалын тооцооллод хамрагдсан хугацаа/	Өвлөөс бусад улирал	Төсөл (2-р үе шат) шинжилгээний дүн (2016 оны өвөл)
Хөрсний жижиг хэсэг	12.9%	63.7%	9.0%
Нүүрсний шаталт (хүхэр агуулсан)	57.5%	10.6%	68.4%
Нитрат	7.0%	4.7%	6.6%

1798

Thank you for your cooperation



Ашигласан материал:

「浮遊粒子状物質 汚染の解析・予測」(1987) 環境庁大気保全局大気規制課 監修

「微小粒子状物質健康影響評価検討会」(2008) 環境省

Iijima, A.: Air Quality Model5. Receptor Models; *J. Japan Soc. Atmos. Environ.*, **46**, A53–A60 (2011)

Toyonaga et al. : Source Apportionment of PM_{2.5} by Positive Matrix Factorization Model: Review of Existing Methods of the Model and Current Understandings of Source Apportionment in East Asia, *J. Japan Soc. Atmos. Environ.*, **54**, 139–160 (2019)



5.2 ЭХ ҮҮСВЭРИЙН ЯЛГАРЛЫН ТООЛЛОГО (ИНВЕНТОР) (Ү/А 2-1-1 ~ 2-1-6)

Б.Адъяа-Очир (НАОБТГ)
Наката Шинья (ЖАЙКА мэргэжилтэн)
2024.04.18



1



АГУУЛГА



01

Төсөл төлөвлөлтийн матриц (ТТМ)-д заагдсан Үр дүн-2

02

Эх үүсвэрийн ялгарлын тооллого (инвентор), тархалтын загварчлал боловсруулах тогтолцоог бүрдүүлэх

03

Эх үүсвэрийн инвентор боловсруулах технологийн чадавх

04

Эх үүсвэрийн инвентор шинэчлэл

05

Цаашдын асуудал

2



1. ТТМ-ийн Үр дүн-2

1. Үр дүн 2

1. Улирлаас хамаарах агаарын бохирдол (ялангуяа РМ)-ын химийн бүтцийг тодорхойлох дүн шинжилгээ, үнэлгээний чадавх сайжрах.

2. Шалгуур үзүүлэлт 2-2

1. Эх үүсвэрийн инвентор шинэчлэх, жилийн тайлан боловсруулах

2. Тархалтын загварчлалаар агаарын бохирдлын бүтэц, төлөв байдлыг үнэлэх

3. Тархалтын загварчлал болон химийн найрлагын шинжилгээний дүнг ашиглан РМ10-ыг бууруулах арга хэмжээг судалж, үнэлэх

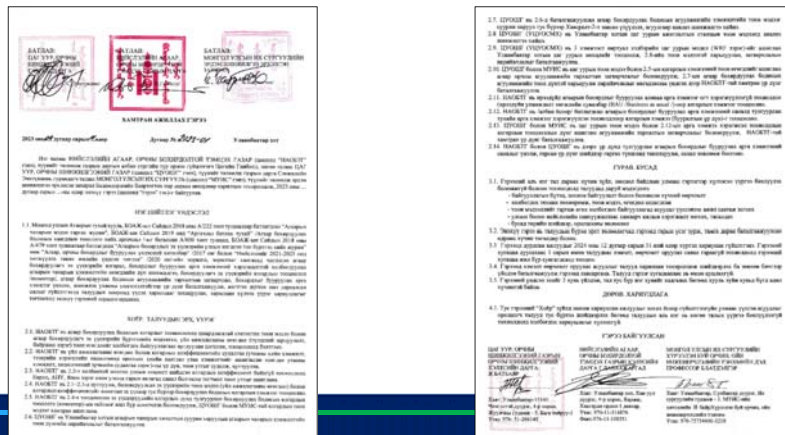
3



2. Эх үүсвэрийн инвентор, тархалтын загварчлал боловсруулах тогтолцоог бүрдүүлэх

4

2.1. Инвентор, тархалтын загварчлал, агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний үнэлгээний хамтран ажиллах гэрээ



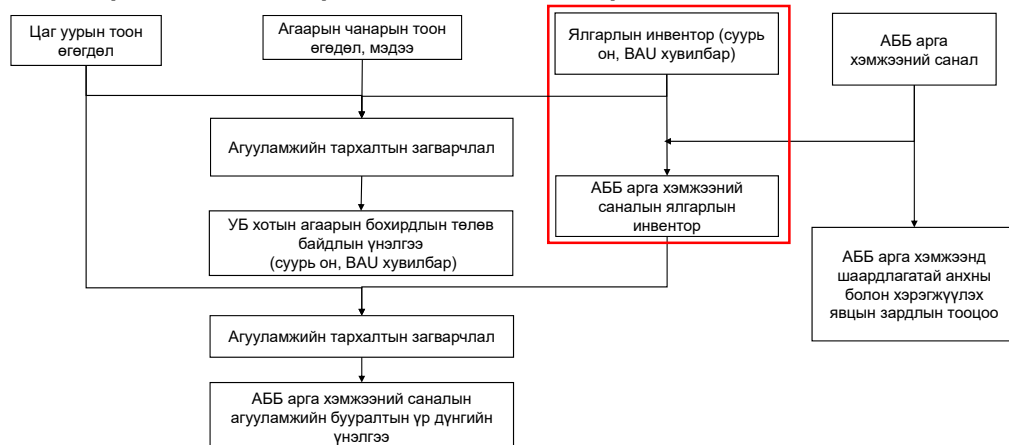
5

2.2. Байгууллагуудын үүрэг, оролцоо

Байгууллага	Хариуцаж гүйцэтгэх ажил
НАОБТГ	- Суурь түвшин (он)-ий эх үүсвэрийн ялгарлыг тооцоолох - Бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ хэрэгжээгүй /хөгжлийн уламжлалт хувилбар (BAU /Business As Usual/) тохиолдлоор хувилбар боловсруулах - Бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлсэн тохиолдлын ялгарлыг тооцоолох - Бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний үр дүнг үнэлж, шийдвэр гаргах түвшинд санал гаргах
ЦҮОШГ	- Агаарын чанарын суурин харуулын хэмжилтийн дүнг боловсруулж, нэгтгэн баталгаажуулах - Агаарын чанарын тоон мэдээнд анализ, дүн шинжилгээ хийх - Цаг уурын тоон мэдээнд анализ хийх - Цаг уурын нөхцөл (meteorological field)-ийг тооцоолох (WRF загвар) - Суурь түвшин (он)-ий агаарын бохирдлын бүтэц (төлөв байдал)-ийг тархалтын загварчлалаар тодорхойлох - Арга хэмжээ хэрэгжүүлсэн хувилбар (тохиолдол)-ын агаарын бохирдлын бүтцийг тархалтын загварчлалаар тодорхойлох - Арга хэмжээний саналын үр дүнг үнэлж, шийдвэр гаргах түвшинд санал, зөвлөмж гаргах
МУИС-ийн ХШУИС	- Суурь түвшин (он)-ий агаарын бохирдлын төлөв байдлыг тархалтын загварчлалаар тодорхойлох - Арга хэмжээ хэрэгжүүлсэн хувилбар (тохиолдол)-ын агаарын бохирдлын төлөв байдлыг тархалтын загварчлалаар тодорхойлох

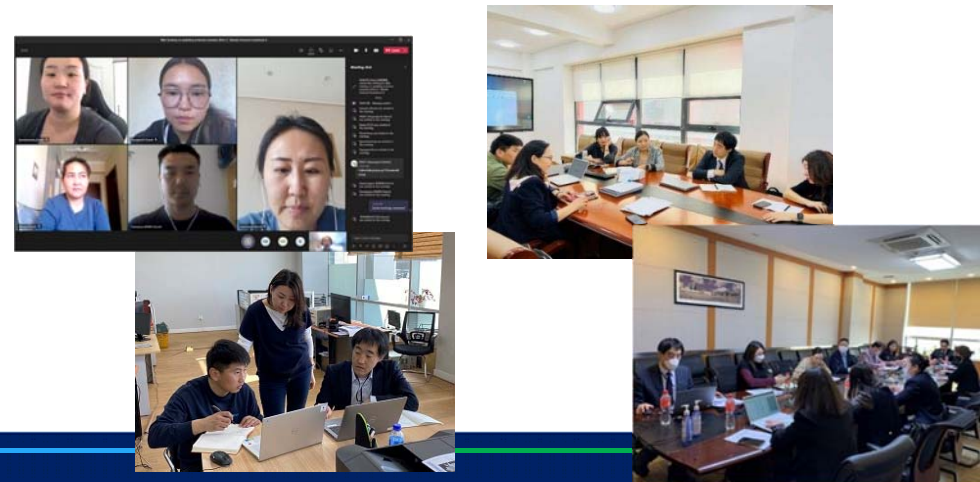
6

2.2. Арга хэмжээний үнэлгээний ажлын дараалал



7

3. Технологийн чадавх, дадлага, семинар зохион байгуулалт



8

4.1. Эх үүсвэрийн инвентор шинэчлэл

1. Эх үүсвэрийн бүртгэлийн тоон мэдээлэл, суурин харуулын хэмжилтийн тоон өгөгдлийг ашиглан эх үүсвэрийн инвенторыг шинэчилж, ялгарлын хэмжээг тооцсон.
1. Түлшний утааны хийн шаталтын туршилтын хэмжилтийн дүнд тулгуурлан ялгарлын коэффициентийг шинэчилсэн.
2. Хөдөлгөөний эрчим, зорчих хурдны судалгааны дүнг ашиглан үйл ажиллагааны өгөгдлийг шинэчилсэн.
2. Эх үүсвэрийн ялгарлын инвенторын тайлан бэлтгэж гаргасан.
1. 2018, 2020 болон 2021 оны жилтийн тайланг бэлтгэж, НАОБТГ-ын цахим хуудсанд байршуулж, нийтэд мэдээллэсэн.
2. Одоо 2022 оны инвенторын тайланг боловсруулж байна.

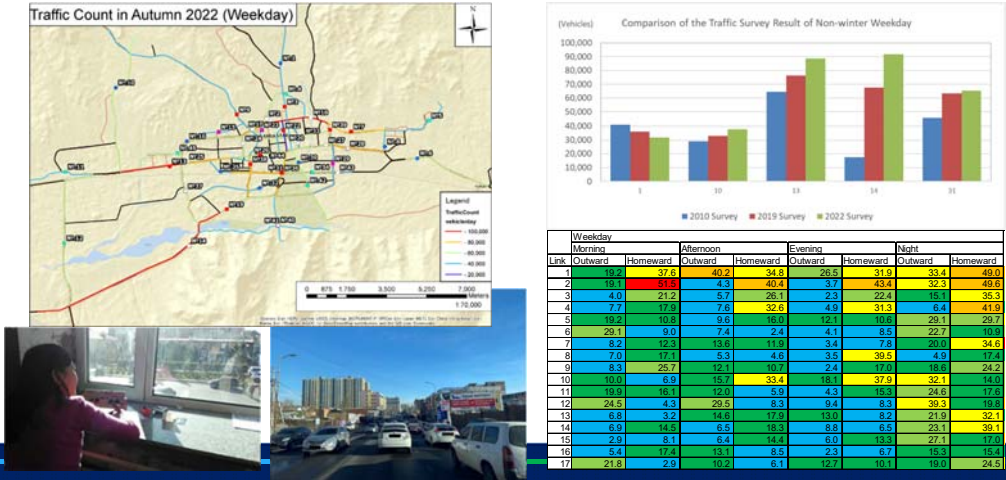
4.2. Эх үүсвэрийн инвентор боловсруулах (1)

Эх үүсвэр	Үзүүлэлт	Тоон өгөгдөл
ДЦС	Ү/ажил. өгөгдөл	ДЦС тус бүрээр зуухны сар бүрийн нүүрс зарцуулалтын хэмжээ
	ЯК	ДЦС-уудын утааны хийн хэмжилтийн дүн
УХЗ	Ү/ажил. Өгөгдөл	УБ хотын дүүргүүдээс НАОБТГ-т ирүүлсэн эх үүсвэрийн улсын нэгдсэн бүртгэл судалгааны тоон мэдээлэл
	ЯК	Зуухны марк, төрөл тус бүрээр хийсэн утааны хийн хэмжилтийн дүн
БОУХЗ	Ү/ажил. Өгөгдөл	УБ хотын дүүргүүдээс НАОБТГ-т ирүүлсэн эх үүсвэрийн улсын нэгдсэн бүртгэл судалгааны тоон мэдээлэл
	ЯК	Сайжруулсан түлшний утааны хийн хэмжилт хийгдээгүй байгаа тул гэрийн зуухны ЯК-ийг ашигласан.
Гэрийн зуух	Ү/ажил. өгөгдөл	УБ хотын дүүргүүдээс НАОБТГ-т ирүүлсэн хороо тус бүрийн эх үүсвэрийн бүртгэлийн мэдээлэл дэх зуухны төрөл, түлшний төрлөөр зарцуулалтын хэмжээ
	ЯК	1. 2022 оноос хойших сайжруулсан түлшний шаталтын туршилтын утааны хийн хэмжилтийн тоон өгөгдлийг ашиглан тооцоолж гаргасан (сайжруулсан зуух, уламжлалт зуух) 2. Түлээний хувьд төслийн 2-р үе шатанд хийгдсэн утааны хийн хэмжилтийн тоон өгөгдлийг ашиглан тооцоолсон.

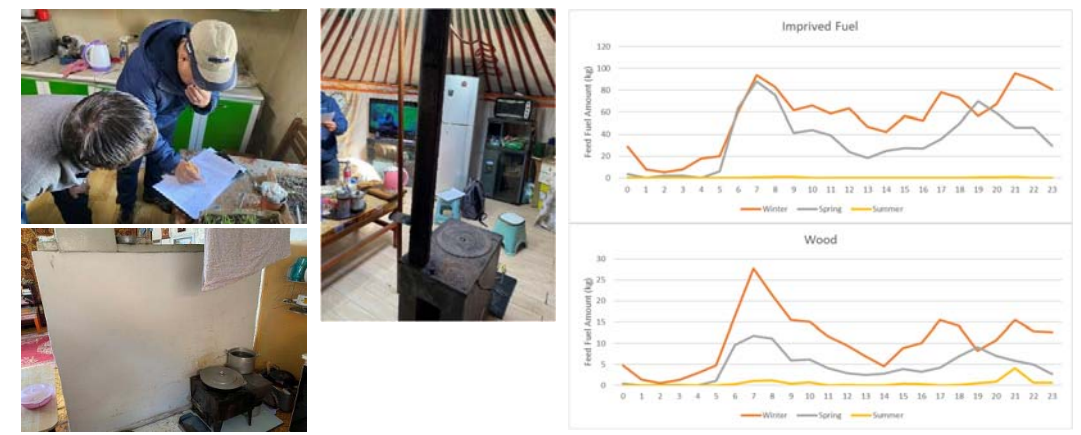
4.2. Эх үүсвэрийн инвентор боловсруулах (2)

Эх үүсвэр	Үзүүлэлт	Тоон өгөгдөл
Тээврийн хэрэгсэл (ТХ)-ийн хаягдал утаа	Үйл ажиллагааны өгөгдөл	1. Голлох автозамын хөдөлгөөний эрчимд 2019 он болон 2022 онд хийгдсэн хөдөлгөөний эрчмийн судалгааны тоон мэдээг ашигласан. Харин 2020 болон 2021 оны хувьд ТХ-ийн оношлогоо бүртгэлийн мэдээлэлд тулгуурлан ТХ-ийн тооны өсөлтийн хувийг ашиглан хөдөлгөөний эрчмийг баримжаалан тооцсон. Нарийн туслах замын хөдөлгөөний эрчмийг өмнөх оны гол автозам болон нарийн туслах замын хөдөлгөөний нягтшлийн харьцааг ашигласан 2. Шинээр тавигдсан автозамыг тусгаж оруулсан.
	Ялгарлын коэффициент (ЯК)	1. Монголд ЯК байхгүй тул японы ЯК (ТХ-ийн ангилал, хаягдал утааны ялгарлын журам)-ийг ашигласан. 2. УБ хотын ТХ-ийн бүртгэл, оношлогооны мэдээлэлд тулгуурлан хаягдал утааны ялгарлын журамд хамрагдах хувийг тодорхойлж, тухайн эзлэх хувийг ашиглан ЯК-ийг жинлэсэн дундажаар авч, ТХ-ийн ангилал тус бүрээр ЯК-ийг тооцоолж гаргасан. Хүхэр ихтэй шатахуун хэрэглэснээр катализатор муудаж, ажиллагаагүй болох, импортоор орж ирээд 2 жилээс дээш хугацаа өнгөрсөн бүх ангиллын ТХ-ийг техникийн бүрэн бүтэн байдал хангалтгүй, элгэдэл, гэмтэлтэй гэж үзэх нөхцлөөр ЯК-ийг тооцсон.

4.3. Хөдөлгөөний эрчим, зорчих хурдны судалгааны хэрэгжилт



4.4. Зуухны бодит ашиглалтын байдлын судалгааны хэрэгжилт



4.5. 2020 болон 2021 оны ялгарлын харьцуулалт

Эх үүсвэрүүд	SOx (тонн/жил)		PM ₁₀ (тонн/жил)	
	2020	2021	2020	2021
ДЦС	13,544.3	12,295.3	22,447.1	19,761.4
УХЗ	1,429.3	1,644.2	1,602.7	1,467.2
БОУХЗ	498.1	561.6	63.2	71.3
Гэрийн уламжлалт зуух	3,437.9	5,196.0	842.1	1,232.9
Сайжруулсан зуух	2,210.6	2,484.9	552.1	601.5
ТХ-ийн хаягдал утаа (гол автозам)	258.1	374.6	210.7	461.5
ТХ-ийн хаягдал утаа (туслах зам)	40.3	58.5	32.9	72.1
Автозамын тоос шороо			3,892.4	2,259.0
ДЦС-ын үнсэн сан			1,520.7	2,522.8
Нийт	21,418.6	22,615.1	31,163.9	30,682.6

ЦААШИД АВАХ АРГА ХЭМЖЭЭ:

- Тоон өгөгдлийн нарийвчлалыг сайжруулах, бодит хэмжилт, судалгааг хэрэгжүүлэх
 - Эх үүсвэрийн бүртгэлийн систем ашиглалт
 - Зуухны ялгарлын коэффициентийн нарийвчлалыг сайжруулах
 - Шинээр галлах (Cold start) нөхцлийг тусгасан ялгарлын коэффициент
 - Түлшний найрлагын шинжилгээ
 - Сайжруулсан түлш, мидлингийн нүүрсэнд агуулагдаж буй хүхрийн найрлага
- Ялгарлын мэдээллийг тасралтгүй шинэчлэх
 - Хариуцсан мэргэжилтнүүд хоорондын технологийн чадавх эзэмшүүлэх ажлыг сайтар хэрэгжүүлж, хэвшүүлэх
 - Хамтрасан гэрээнд тулгуурлан ялгарлын тооцооллыг шинэчлэх, холбогдох байгууллагууд уялдаатай ажиллах

АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД
БАЯРЛАЛАА

5.3 Агаарын чанарын тархалтын загварчлал (Ү/а 2-1-7 ~ 2-1-9)

Амарзаяа (ЦУОШГ)
Наката Шинья (ЖАЙКА мэргэжилтэн)
2024.4.18



1

Агуулга

1. Төсөл төлөвлөлтийн матриц (ТТМ)-д заагдсан Үр дүн-2
2. Эх үүсвэрийн ялгарлын тооллого (инвентор), тархалтын загварчлал боловсруулах тогтолцоог бүрдүүлэх
3. Тархалтын загварчлалын технологийн чадавх эзэмшүүлэлт
4. РМ10-ын тархалтын загварчлал боловсруулах
5. Цаашдын асуудал



2

1. ТТМ-ын Үр дүн 2



1. Үр дүн 2

1. Улирлаас хамаарах агаарын бохирдол (ялангуяа РМ)-ын химийн бүтцийг тодорхойлох дүн шинжилгээ, үнэлгээний чадавх сайжрах.

2. Шалгуур үзүүлэлт

1. Эх үүсвэрийн ялгарлын инвентор шинэчлэх, жилийн тайлан боловсруулах
2. Тархалтын загварчлалаар агаарын бохирдлын бүтэц, төлөв байдлыг үнэлэх
3. Тархалтын загварчлал болон химийн найрлагын шинжилгээний дүнг ашиглан РМ10-ыг бууруулах арга хэмжээг судалж, үнэлэх



3

1804

2. Эх үүсвэрийн ялгарлын инвентор, тархалтын загварчлал боловсруулах тогтолцоог бүрдүүлэх



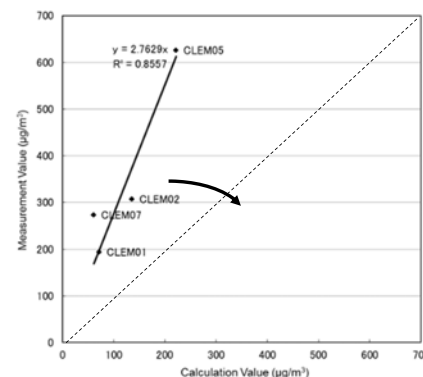
4

4. PM₁₀ тархалтын загварчлал боловсруулах



9

4.1. PM₁₀-ын тархалтын тооцооллын дүн бодит хэмжилтийн утгын хамаарал



PM₁₀ тархалтын тооцооллын дүн, бодит хэмжилтийн утгын хамаарал



Тархалтын загварчлалаар тооцоолсон PM₁₀ агууламж нь суурин харуулын хэмжилтийн агууламжтай харьцуулахад бага байсан.



Шалтгаан:

1. Үйл ажиллагааны өгөгдөл (activity data), ялгарлын коэффициентийн зохистой байдал
2. Хоёрдогч үүсмэлийн нөлөө
3. Condensable Particulate Matter-ын нөлөө

10

4.2. Цаг уурын модель (WRF) –ийн тохиргоо (1)

Contents	D1 (Whole Mongolia)	D2 (Central Mongolia)	D3 (Whole UB city)
Version	WRF-ARW v4.1.5		
Horizontal Coordinate System	Lambert conformal conic projection Standard Latitude: 30 N, 60 N Standard Longitude: 105.9 E		
Vertical Coordinate System	σ-P Coordinate System The top layer 50 hPa (about 19,000 m)		
Grid Number	160 × 94 × 32	121 × 121 × 32	91 × 91 × 32
Resolution	20 km	5 km	1 km
Height at the Bottom Layer	About 27 m		



11
1806

4.2. Цаг уурын модель (WRF) –ийн тохиргоо (2)

Contents	D1 (Whole Mongolia)	D2 (Central Mongolia)	D3 (Whole UB city)
Microphysics	WRF Single-Moment 5 class scheme		
Longwave Radiation	RRTM scheme		
Shortwave Radiation	Dudhia scheme		
Surface Layer	Eta similarity		
Land Surface	Noah land surface model		
Planetary Boundary Layer	Mellor-Yamada-Janjic scheme		
Cumulus Parameterization	Betts-Miller-Janjic scheme (d3=0)		
Landuse	USGS (WRF default)		
Data Nudging	Wind, temperature, and moisture vapor (Nudging Coefficient: 10 ⁻⁴ 1/s) - Meteorological data:		
Objective Analysis Data	- NCEP GDAS/FNL 0.25 Degree Global Tropospheric Analyses and Forecast Grids, every 6 hours		

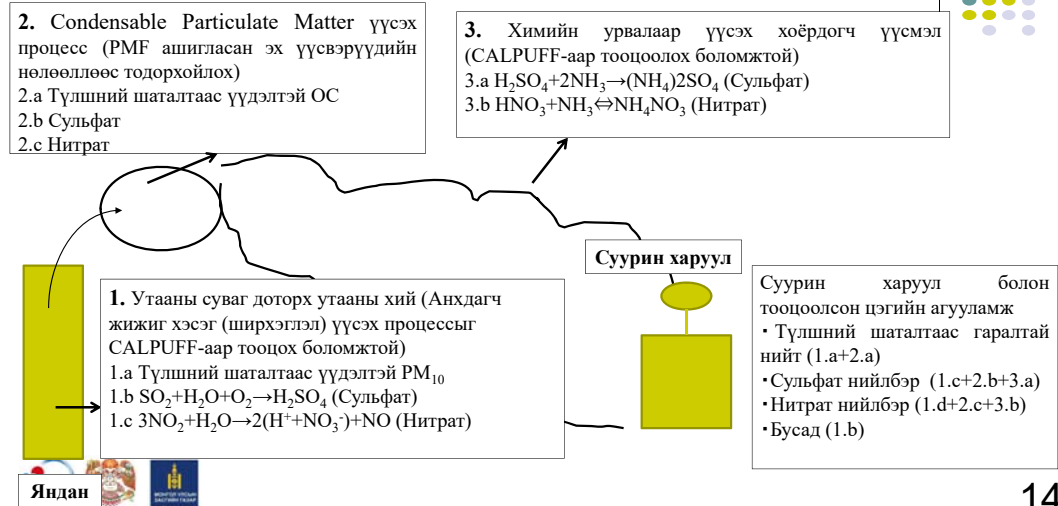
12

4.3. Тархалтын загварчлалын тохиргоо

Үзүүдэлт	内容
Ашигласан модель	CALPUFF Ver7.2.1
Топографын өгөгдөл	SRTM30/GTOPO30 Global Data (0 to 900 m, 30 arc-sec)
Газар ашиглалтын өгөгдөл	USGS Land Use/Land Cover Scheme Eurasia (optimized for Asia)
Цаг уурын модель	WRF-ARW v4.1.5
Тооцоололд хамрагдах бүс	УБ хотын төвийн бүсийг багтаах 34 км × 28 км
Нарийвчлал	1 км × 1 км
Хамрагдах бохирдуулах бодис	SO ₂ , NO _x , TSP, PM ₁₀ , SO ₄ , NO ₃ , HNO ₃ , CO
Эх үүсвэрийн мэдээлэл	2020 оны ялгарлын тооцоолол (инвентор) ДЦС, УХЗ, БОУХЗ, гэрийн зуух, Тээврийн хэрэгсэл (гол автозам, туслах зам), автозамын тоос шороо, ДЦС-ын үнсэн сангийн хийсэлт
Тооцоололд хамрагдах хугацаа	2020/11/1 ~ 2021/2/28 (өвлийн улирал)
Агууламжийн тооцооллын цэг	Агаарын чанарын суурин харуулын байршил (координат) 1 км × 1 км гридын гол цэгийн координат

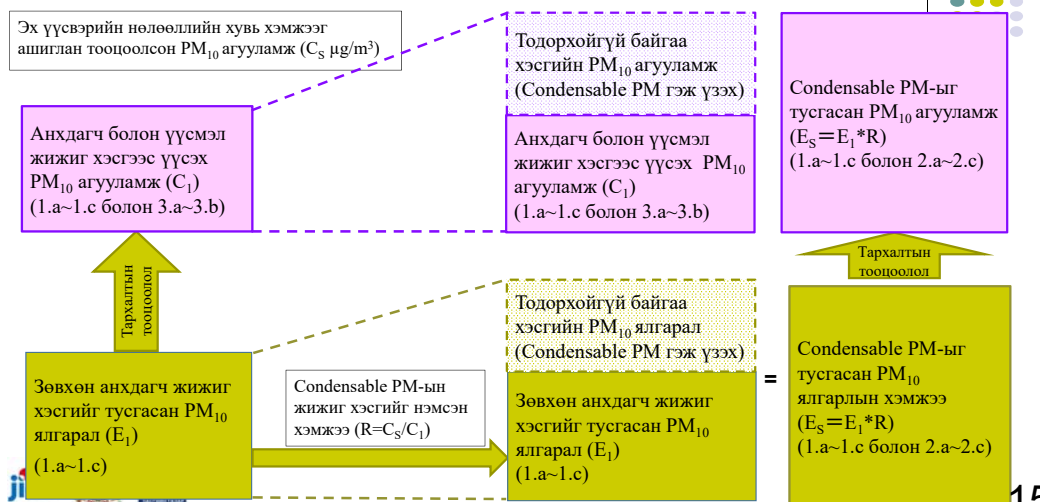
13

4.4. Тоосонцор (PM₁₀) үүсэх процесс



14

4.5. Condensable PM үүсэх процесс



15

4.6. Факторын агууламж, condensable PM үүсэх процессын хэмжээ (хувь)

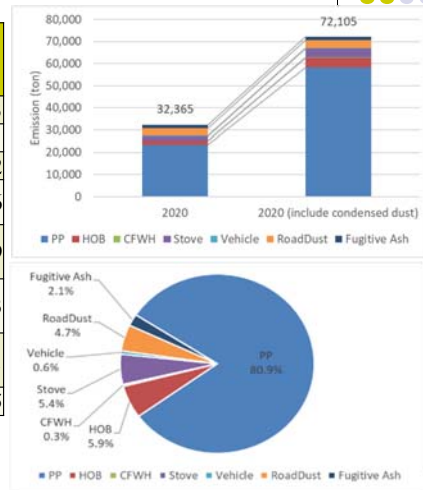
	Нүүрсний шаталт	Модны шаталт	ТХ-ийн хаягдал утаа	Хөрсний жижиг хэсэг	Сульфат	Нитрат	Бусад
Суурин харуулын PM ₁₀ дундаж агууламж (C_{AQ})	123.01						
PMF-ээр тооцоолсон PM ₁₀ эх үүсвэрийн нөлөөллийн хэмжээ (A, %)	40.35	15.19	2.01	12.60	17.15	7.00	5.70
Эх үүсвэрийн PM ₁₀ агууламж ($C_s = C_{AQ} * A / 100$, $\mu g/m^3$)	49.63	18.69	2.47	15.50	21.10	8.61	7.01
CALPUFF-аар тооцоолсон PM ₁₀ -ын агууламжийн тооцооллын дүн (C_1 , $\mu g/m^3$)	20.03	12.23	1.61	4.64	8.51	1.40	
$R = C_s / C_1$	2.479	1.528	1.528		2.479	6.132	

16

4.7. Condensable PM-ыг тусгасан PM₁₀ ялгарлын тооцоолол (2020 он)

	Анхдагч жижиг хэсгийн ялгарал	Condensable PM-ын ялгарал (тооцоолсон)	Нийт
ДЦС	23,500	34,814	58,313
УХЗ	1,715	2,536	4,251
БОУХЗ	101	150	252
Гэрийн зуух	1,838	2,078	3,916
ТХ-ийн хаягдал утаа	266	162	429
Автозамын тоос шороо	3,423	0	3,423
ДЦС-ын үнсэн сан	1,521	0	1,521
Нийт	32,365	39,741	72,105

Нэгж: тонн/жил

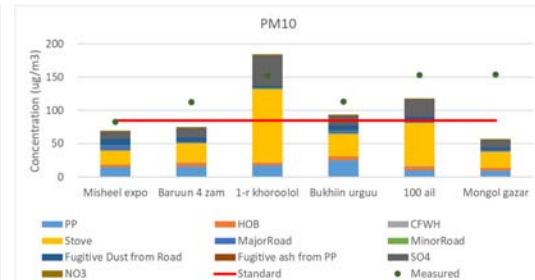
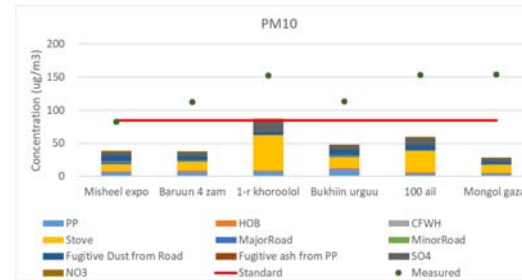


17

4.8. Condensable PM-ыг тусгасан PM₁₀ агууламж

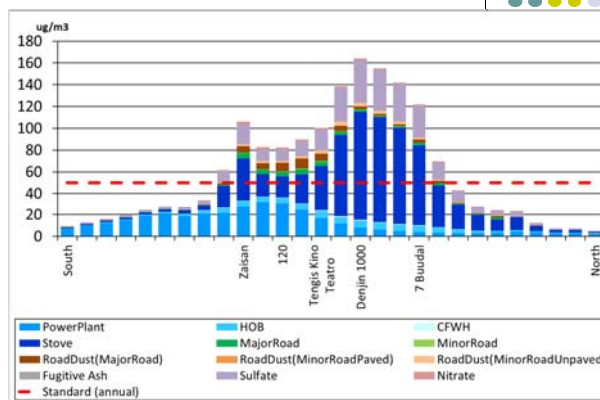
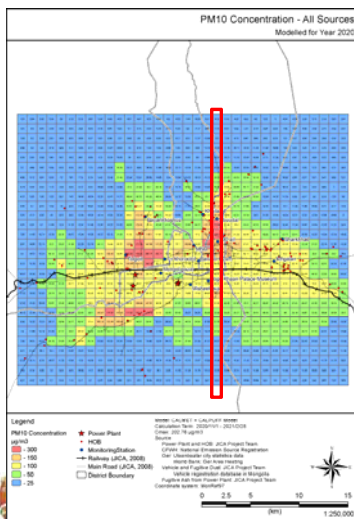
Тооцооллод тусгахаас өмнө

Тооцооллод тусгасны дараа



18

4.9. PM₁₀ тархалтын загварчлалын дүн (2020 он)



19

1808

5. Цаашдын асуудал

- Тархалтын загварчлалыг тасралтгүй ажиллуулах
 - Хариуцсан байгууллага, мэргэжилтний технологийн мэдлэг, чадавх эзэмшүүлэх ажлыг тасралтгүй сайтар хэрэгжүүлэх
 - Хамтран ажиллах гэрээнд тулгуурлан холбогдох байгууллагатай уялдаатай ажиллах
- Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний үнэлгээнд ашиглах
 - Арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнө болон дараах үеийн агууламжийг бууруулах үр дүнгийн үнэлгээ
- Загварчлалын илэрхийлэл, тооцооллын нарийвчлал (грид)-ыг сайжруулах
 - Топографын түвшинд тухайлбал уул, нарийхан суваг, жалга зэрэг газруудын агууламжийг нарийн гаргах



20



Анхаарал тавьсанд баярлалаа !





НИЙСЛЭЛИЙН АГААР ОРЧНЫ БОХИРДОЛТОЙ ТЭМЦЭХ ГАЗАР

6.1 АВТОМАШИНД СУУРИЛУУЛАН ХАЯГДАЛ УТАА
ХЭМЖИГЧИЙГ АШИГЛАН АВТОМАШИНЫ ХАЯГДАЛ
УТАА ХЭМЖИЛТ ХИЙХ ТАНИЛЦУУЛГА

Д. САНЧИРБАЯР
2024.04.18

1



АГУУЛГА

- ❖ Автомашинд суурилуулан хаягдал утаа хэмжигч багажны хэрэгцээ шаардлага, хэмжилтийн зарчим
- ❖ Хэмжилтийн үеийн танилцуулга
- ❖ Хэмжилтийн дүнгийн дэлгэрэнгүй

2



1. Автомашинд суурилуулан хаягдал утаа хэмжигчийн ашиглалт, хэрэгцээ шаардлага

Автомашины оношилгооны зориулалттай хяналтын багажны хэмжилтийн дүн:

АСХУХ-тэй харьцуулахад богино хугацаанд, бага зардлаар олон тооны хэмжилт хийдэг аргачлал юм. Гэвч энэ оношилгооны хэмжилтээр тээврийн хэрэгслийг нормальдаж байх үед буюу ачаалал аваагүй үед хэмжилт хийдэг тул тээврийн хэрэгслийг замаар явж байхдаа ялгаруулж байгаа ялгарлын хэмжээг тодорхойлж чаддаггүй бөгөөд энэ үеийн ялгарлын хэмжээ зөрүүтэй байдаг.

- Оношилгоонд ашигладаг хэмжилтийн багаж нь бензин автомашины CO·HC, дизел машины PM-ыг хэмждэг.

Зураг 1. Баянзүрх дүүрэгт байрлах бага оврын Т/Х-ийн оношлогооны төв, хэмжилтийн дүр зураг



3



ТӨСЛИЙН ЗОРИЛГО

- Монгол талын хариуцагч АСХУХ-ийг ашиглан хэмжилт хийдэг болох
- Монгол талын хариуцагч Хэмжилтийн дүнд тулгуурлан ялгарлын коэффициентийг шинэчлэн боловсруулах
- Монгол талын хариуцагч эдгээр дүнд тулгуурлан АБ-д авах арга хэмжээг боловсруулах

Зураг 2. Автомашинд суурилуулан хаягдал утааны хэмжигч (суудлын автомашин)

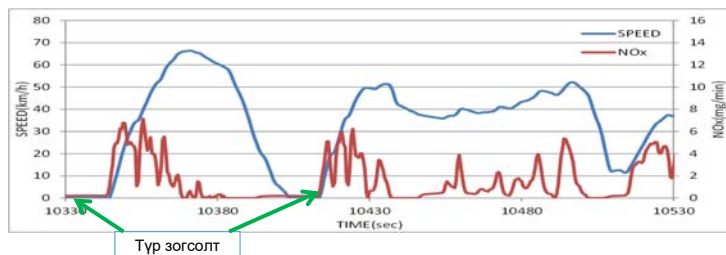


4

АСХУХ-ЭЭР ХАЯГДАЛ УТАА ХЭМЖИХ ХЭРЭГЦЭЭ ШААРДЛАГА:

- АСХУХ-ээр тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөний үеийн (нормальдах-хурд авах, жигд хурдлах, хурд саарах, нормальдах) хаягдал утааг хэмжих боломжтой /Оношилгооны багажаар зөвхөн нормальдаж байхад/ Мөн байршил тодорхойлогч GPS-ийг ашиглан хаягдлыг ихээр ялгаруулах газруудыг тодорхойлох боломжтой.
- Суурилуулалтанд хугацаа орох, тодорхой хэмжээний зардал шаардлагатай мөн богино хугацаанд олон машинд хэмжилт хийхэд хүндрэлтэй талууд байдаг.

Зураг 3. АСХУХ-ээр хийсэн хэмжилтийн дүн



5

Хэмжилтийн дүнгийн харьцуулалт (8-сар)

(1) Хэмжилтэнд ашигласан машин (1994 оны Суудлын машин)

$$\text{MNS 5013-2009 стандартыг хангасан} \times 1 \div \text{Япон улсын 2005 оны стандарттай (Euro-5-тай дүйцэх) харьцуулахад} \times 200$$

(2) Хэмжилтэнд ашигласан машин (2003 оны Суудлын машин)

$$\text{MNS 5013-2009 стандартыг хангасан} \times 1 \div \text{Япон улсын 2005 оны стандарттай (Euro-5-тай дүйцэх) харьцуулахад} \times 50$$

Нөхцөл: 20км/ц-ын хурдтай үеийн NOx-ын ялгарал

6

Хэмжилтийн дүнгийн харьцуулалт (8-сар)

$$\text{MNS 5014-2009 стандартыг хангасан} \times 1 \div \text{Япон улсын 2010 оны стандарттай (Euro-6-тай дүйцэх) харьцуулахад} \times 8$$

Нөхцөл: 20км/ц-ын хурдтай үеийн NOx-ын ялгарал

$$\text{MNS 5014-2009 стандартыг хангасан} \times 1 \div \text{Япон улсын 2010 оны стандарттай (Euro-6-тай дүйцэх) харьцуулахад} \times 400$$

Нөхцөл: 20км/ц-ын хурдтай үеийн PM-ын ялгарал

7

Хэмжилтийн төлөвлөгөө

- Нэг удаагийн хэмжилтэнд 5 өдөр зарцуулдаг
- (Хөдөлгөөний үеийн хэмжилтийг 2 өдөрт явуулах)

1 дэх өдөр	Хэмжигч багаж суурилуулах
2 дахь өдөр	Хэмжигч багаж суурилуулах Туршилтаар давхиж үзэх
3 дахь өдөр	Хөдөлгөөний үеийн судалгаа (өглөө: 8 цагаас, өдөр: 12 цагаас, орой: 17 цагаас)
4 дэх өдөр	Хөдөлгөөний үеийн судалгаа (өглөө: 8 цагаас, өдөр: 12 цагаас, орой: 17 цагаас)
5 дахь өдөр	Хэмжигч багаж салгаж хураах

8

Шатахууны нэмэлт бодисоор автомашины бохирдлыг бууруулах туршилтын хэмжилтын танилцуулга

- Судалгааны машинд АСХУХ-ийн багажийг суурилуулж, энгийн шатахуунтай үеийн болон шатахуунд нэмэлт бодистой үеийн хаягдал утаанд хэмжилт хийж шатахууны нэмэлт бодисын үр нөлөөг тодорхойлсон.
- Судалгааг **шатахууны** нэмэлт бодис (DIPETANE)-тэй хоёр өдөр, нэмэлт бодисгүй хоёр өдрийн турш явуулсан.
- Нэмэлт бодисын үр дүн тухайн бодисын хийснээс хойш 1000км явуулж тогтворжуулах шаардлагатай байдаг учраас өдөрт 500км, 2 өдөрт 1000км зам туулуулсан.

Зураг 4.Нэмэлт бодис (Зүүн: Нэмэлт бодис Баруун: нэмэлтийг хийж буй байдал)



Судалгааны туршилтаар суудлын машин (бензин), ачааны машин (дизель)

Тээврийн хэрэгслийн техникийн үзүүлэлтүүд

	TOYOTA	KIA
Үйлдвэрлэгч	Япон	Солонгос
Улс	VOXY	BONGO
Нэр	2006	2004
Үйлдвэрлэсэн он	2015	2019
Импортлогдсон он	1990сс	2902сс
Хүчин чадал	1570 кг	1470 кг
Жин	Бензин	Дизель
Шатахууны төрөл	4AT	5MT
Хурдны хайрцаг	Катализатор	Тодорхойгүй
Утаа цэвэршүүлэгч тоноглол		

ТУРШИЛТАД АШИГЛАСАН ТЭЭВРИЙН ХЭРЭГСЭЛ

Зураг 5.Тээврийн хэрэгслийн харагдах байдал,



АСХУХ-ИЙН БАГАЖ СУУРИЛУУЛСАН БАЙДАЛ

"Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтыг бэхжүүлэх төслийн 2-р үе шат"-д төслөөс нийлүүлсэн АСХУХ-ийг ашиглан суудлын автомашины (бензин) NOx-ын ялгарал болон түлшний зарцуулалт, жижиг оврын ачааны автомашины (дизель) NOx, PM-ын ялгаралт, түлшний зарцуулалтыг хэмжсэн.

Зураг 6. АСХУХ-ийг суурилуулсан байдал



ХЭМЖИЛТИЙН МАРШРУТ

- Хэмжилтийн маршрутыг Энхтайвны өргөн чөлөө, **тойрог** зам болон **тууш** зам гэсэн 3 чиглэлээр тогтоосон.
- Нэмэлт бүтээгдэхүүний үр нөлөөг харьцуулахын тулд маршрут бүрийг нэмэлтгүйгээр болон нэмэлтгүйгээр хоёр удаа явуулсан.

Зураг 7. Энхтайвны өргөн чөлөө, Тойрог зам, Тууш зам)

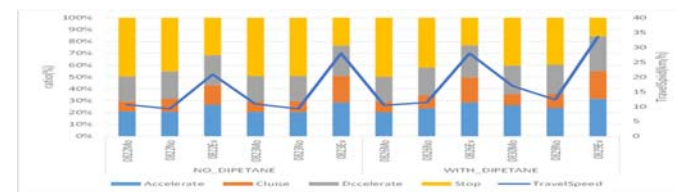


ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮН

1. Суудлын машин (VOXY)

- Зорчих үеийн нөхцөл байдлаас харахад бага зэрэг өөрчлөлт байгаа боловч нэмэлт бодистой эсэхээс хамаарсан мэдэгдэхүйц ялгаа байхгүй байгаа учраас **нэмэлт бодисын үр нөлөө байхгүй** гэж үзэж байна.
- Зорчих хурд: Нэмэлт бодистой үеийн 2022/8/29, 8/30 бол тэгш сондгой дугаараар зорчуулсантай холбоотой өссөн хандлагатай байсан.
- **4 төрлийн горимын үеийн нөхцөл байдал:** Нэмэлт бодистой үеийн 2022/8/29, 8/30 бол зогсолтын горим багатай зорчих горимын эзлэх хувь хэмжээ ихтэй байсан.
- **Хурд авалтын горимын үеийн эзлэх харьцаа:** Нэмэлт бодистой эсэхээс хамаарсан **өөрчлөлт байхгүй**.

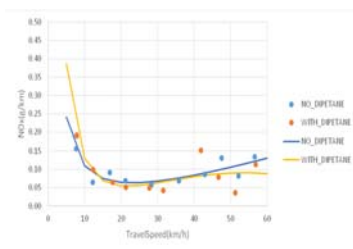
Зураг 8. Дөрвөн төрлийн горимын үеийн нөхцөл байдал (Суудлын машин)



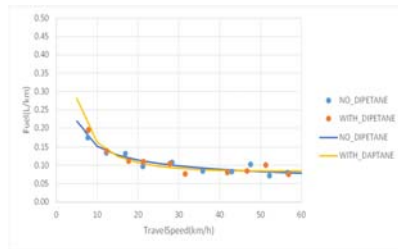
NOx болон шатахуун зарцуулалт

- NOx болон шатахууны зарцуулалтын хэмжилтээс үзэхэд нэмэлт бодистой эсэхээс үл хамааран NOx болон шатахуун зарцуулалтад мэдэгдэхүйц ялгаа байхгүй.

Зураг 9. Хэмжилтийн дүн (NOx) (Суудлын машин)



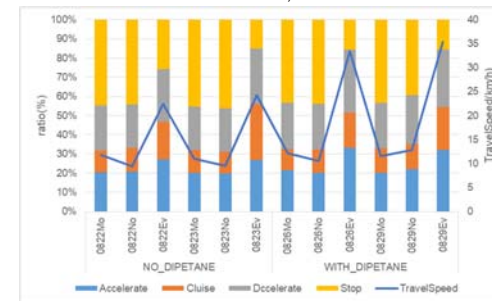
Зураг 10. Хэмжилтийн дүн (шатахуун зарцуулалт) (суудлын машин)



2. ЖИЖИГ АЧААНЫ МАШИН (BONGO)

- **Зорчих үеийн нөхцөл байдал:** Зорчих үеийн нөхцөл байдлаас харахад бага зэрэг өөрчлөлт байгаа боловч нэмэлт бодистой эсэхээс хамаарсан мэдэгдэхүйц ялгаа байхгүй байгаа учраас нэмэлт бодисын үр нөлөө байхгүй гэж үзэж байна.
- Зорчих хурд: Нэмэлт бодистой үеийн 2022/8/26, 8/30-ний өдрүүдэд тууш замын харьцаа өссөн хандлагатай байсан.
- **4 төрлийн горимын үеийн нөхцөл байдал:** 8/22 (Нэмэлт бодистой үеийн) тууш замын зогсолтын үеийн харьцаа их, зорчих үеийн харьцаа багассан байна.
- **Хурд авалтын горимын үеийн эзлэх харьцаа:** Нэмэлт бодистой эсэхээс хамаарсан мэдэгдэхүйц **өөрчлөлт байхгүй** бөгөөд 8/23-ны өдрийн (нэмэлт бодистой) тууш замын зорчих хэсгийг бусад хурдтай харьцуулахад хурд авалтын харьцаа багатай тохиолдол ихтэй, 8/26 (нэмэлт бодистой) үеийн тууш замын зорчих хэсгийг бусад хурдтай харьцуулахад хурд авалтын харьцаа багатай тохиолдол бага байсан.

Зураг 11. Дөрвөн төрлийн горимын үеийн нөхцөл байдал (жижиг ачааны машин)



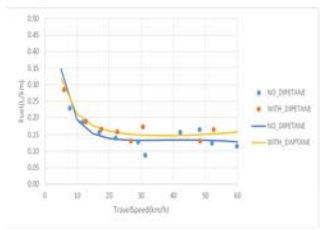
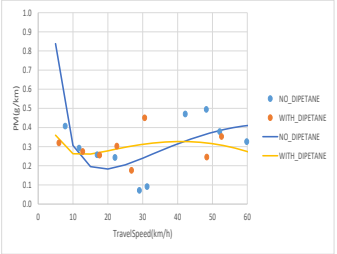
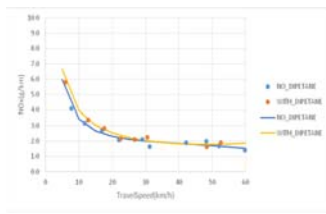
NOx, PM болон шатахуун зарцуулалтын хэмжээ:

NOx, PM, шатахуун зарцуулалтын хэмжилтийн үр дүнгээс харахад нэмэлт бодистой үед NOx, шатахуун зарцуулалт хэмжээ бага зэрэг нэмэгдэх хандлага ажиглагдсан. PM-ын хувьд зорчих хурднаас хамаарсан өөрчлөлт төдийхөн байсан боловч нэмэлт бодисын үр нөлөө гэж үнэлэх боломжгүй байна.

Зураг 12. Хэмжилтийн дүн NOx

Зураг 13. Хэмжилтийн дүн (PM)

Зураг 14. шатахуун зарцуулалтын хэмжээ (жижиг ачааны машин)



ДҮГНЭЛТ

❖ Бензин суудлын машин, дизель ачааны машины шатахуунд нэмэлт бодис хольсон үеийн NOx, PM-ын бууралт болон шатахуун зарцуулалтын хэмнэлтийг АСХУХ суурилуулж, баталгаажуулах хэмжилт хийсэн.

Хэмжилтийн үр дүнгээс харахад суудлын машин болон ачааны машинны шатахууны хольсон нэмэлт бодисын нөлөөгөөр Nox, PM-ын бууралт болон шатахуун зарцуулалтын хэмнэлтийн үр дүн гарсангүй.

❖ Мөн, тус нэмэлт бодисыг 200 литр шатахуунд 1 литрыг хольж хэрэглэдэг.

Хэрэв тухайн бүтээгдхүүний танилцуулга дээрх 10%-ийн шатахууны хэмнэлт байна гэж тооцсон тохиолдолд 20 литр шатахууны хэмнэлт гарсан байсан ч 20л*шатахуун 1литр тутмын үнийг тооцвол: бензин 92-ын жишээ: 20л*2500төг=50,000төг, тус нэмэлт бодисын үнэ илүү хямд байхгүй бол хэрэглэгчдэд эдийн засгийн хэмнэлтгүй байна.

❖ АСХУХ-ийг ашиглан тээврийн хэрэгслийн хаягдал утааг бууруулах аливаа арга хэмжээ үр дүнтэй эсэхийг шалган баталгаажуулах боломжтой.

(Хамгийн сүүлийн үеийн технологийн тээврийн хэрэгслийг нэмэгдүүлэх үр дүн, DPF-ыг нэвтрүүлэх, шатахууны нэмэлт бодисын хэрэглээ, эко жолоодлогын үр дүн гэх мэт) Цаашид тээврийн хэрэгслийн бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ авч хэрэгжүүлэхийн зэрэгцээ, АСХУХ-ийг ашиглан одоо зорчиж байгаа тээврийн хэрэгслээс ялгарах хаягдал утаанд хэмжилтүүдийг хийж олж авсан мэдээллийг ашиглан сөрөг арга хэмжээг төлөвлөх, эсрэг арга хэмжээний үр нөлөөг үнэлэх шаардлагатай байна.

АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД
БАЯРЛАЛАА



УУЛ УУРХАЙГ ХҮНД ҮЙЛДВЭРИЙН ЯАМ

6.2 Хүхэр багатай шатахууны хэрэглээг нэмэгдүүлэх

2024.04.18

1

Улс орнууд ямар стандартын шатахуун хэрэглэдэг вэ?

92
Euro 5

Европын холбоо:

- Euro 2 (1996) онд зорчигч тээврийн хэрэгсэл
- Euro 3 (2000)
- Euro 4 (2005) бүх төрлийн тээврийн хэрэгсэл
- Euro 5 (2009) зорчигч болон үйлчилгээний тээвэр
- Euro 6 (2014) зорчигч болон үйлчилгээний тээвэр
- Euro 7 (2030 to 2031)

ОХУ:

- Euro 2 (2006)
- Euro 3 (2008)
- Euro 4 (2010-2014)
- Euro 5 (2014-2016)

БНХАУ:

- Euro 2 (2002)
- Euro 3 (2006)
- Euro 4 (2011)
- Euro 5 (2016)
- Euro 6a (2020)
- Euro 6b (2023)

Global Light Duty Vehicle Emissions Standards

JUNE 2023



- Монгол улсын хэрэглээний 90 орчим хувь нь 1996 онд гаргасан Евро2 стандартын шатахуун байна.

2

Хууль эрх зүйн орчин

“АГААР, ОРЧНЫ БОХИРДЛЫГ БУУРУУЛАХ ҮНДЭСНИЙ ХӨТӨЛБӨР” 2017 ОН.

- 4.3.2-т “Евро-5 стандартад нийцсэн, чанарын шаардлага хангасан шатахууны импорт, хэрэглээг дэмжих, уг стандартын шаардлагад нийцээгүй шатахууныг импортлох, хэрэглэхийг үе шаттайгаар хориглох, шатахууны чанарын хяналтын тогтолцоог сайжруулах”,
- 5.2.18-д Евро-5 стандартад нийцсэн шатахууны эзлэх хувийг 2019 онд нийт шатахууны 50 хувьд, 2025 онд нийт шатахууны 80 хувьд хүргэхээр тус тус төлөвлөсөн.

“МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ”

- “Дизель түлш. Евро” Техникийн шаардлага MNS 0216:2017 (2018.10.01)
- “Хөдөлгүүрийн түлш. Этилжүүлээгүй бензин”. Техникийн шаардлага MNS 0217:2017 (2017.05.16)
- “Дизель түлш”. Техникийн шаардлага MNS 6861:2020

3

МОНГОЛ УЛСЫН ЕВРО 5 СТАНДАРТЫН ШАТАХУУНЫ ХЭРЭГЛЭЭ

МОНГОЛ УЛС ИМПОРТ

ОХУ 90-95%

БНХАУ 5-7%

БУСАД 2%

2021 ОН

Нийт импорт 1.8 Сая ТОНН

Евро-5 шатахуун 316.8 МЯНТН

Нийт хэрэглээний 14%

2022 ОН

Нийт импорт 1.9 Сая ТОНН

Евро-5 шатахуун 383.8 МЯНТН

Нийт хэрэглээний 20%

2023 ОН

Нийт импорт 2,4 Сая ТОНН

Евро-5 шатахуун 232,2 МЯНТН

Нийт хэрэглээний 10%

МОНГОЛ УЛС ЕВРО-5 СТАНДАРТЫН ШАТАХУУНЫГ ХЭРЭГЛЭЭНД БҮРЭН НЭВТРҮҮЛЭХЭД:

- БНХАУ, бусад гуравдагч улсаас худалдаж авах.
- Манай улсад нийлүүлж буй ОХУ-ын үйлдвэрүүд Евро-5 шатахуунд шилжих,
- Дотоодын газрын тос боловсруулах үйлдвэр ашиглалтад орох.

4

Хэрэглээнд нөлөөлж буй хүчин зүйл

- **ИМПОРТЫН ХАРААТ БАЙДАЛ** /ОХУ, БНХАУ-тай хиллэдэг/
- **ДЭД БҮТЦИЙН ХЯЗГААРЛАГДМАЛ НӨӨЦ** /Боомтын хүчин чадал, тээврийн нэвтрүүлэх чадвар/
 - ✓ БНХАУ-тай хил залгаа Шивээ хүрэн-Сэхэ, Гашуунсухайт-Ганцмод, Ханги-Мандал, Бичигт-Зүүнхатавч зэрэг боомтуудаар газрын тосны бүтээгдэхүүн импортлох, шилжүүлэн ачих агуулах байгуулах,
- **СТАНДАРТ ХООРОНДЫН ҮНИЙН ЗӨРҮҮ** /50-230\$/
 - ✓ Монгол Улсын Их Хурал 2021 оны 7 дугаар сарын 06-ны өдөр Онцгой албан татварын тухай хуульд нэмэлт, өөрчлөлт оруулж, Засгийн газраас шатахууны ГАТ, ОАТ-ын хувь хэмжээг тогтоох эрх олгосон.
- **ХЭРЭГЛЭГЧИЙН СОЁЛ** /Хямд үнийн сонголт, Евро-5-ын ач холбогдол/
 - ✓ Нийт хэрэглэгчийн Евро-5/K5/ хэрэглээний соёл нэвтрүүлэх, сурталчилан таниулах шаардлага байгаа бөгөөд Жайка төслийн Евро-5/K5/ шатахууны шинжээч импортлогч компанитэй хамтран ажиллаж байна.
 - ✓ **Агаарын тухай хуульд 2022 онд:** “Монгол Улсын стандартаар тогтоосон экологийн хамгийн өндөр ангиллаас доош ангиллын, эсхүл уг ангиллын стандартын шаардлага хангаагүй автобензин, дизель түлшийг жижиглэнгээр худалдан борлуулах” гэж хориглох тухай заалт оруулсан.
 - ✓ Төрийн өмчийн оролцоотой бүх ААН-үүдийн техник Евро-5 стандартын бүтээгдэхүүн хэрэглэхээр тендер зарлах чиглэлийг хүргүүлж ажиллаж байна.

5

Монгол улс хүхэр багатай шатахууны хэрэглээнд шилжих

- ✓ Онцгой албан татварын тухай хуульд 2021 онд: “Дайвар бүтээгдэхүүн” нэршлээр онцгой албан татвар тавьсан. Гэвч 2023 онд иргэдээс Үндсэн хуулийн цэцэд гаргасан гомдлын дагуу хүчингүй болгосон.
- ✓ Нийслэлд үйлчилж буй нийтийн тээврийн хэрэгслийг Евро-5 шатахуунаар хангах гэрээтэй ажиллаж байгаа аж ахуйн нэгжүүдийн шатахуун түгээх дахь шатахуунаас ангилал тус бүрээс дээж авч, чанарын хяналт хийх ажлыг зохион байгуулаад байна.
- ✓ Монгол, Орос хоорондын Засгийн газрын хоорондын комиссын Протокол болон төлөвлөгөөнд K5 /Евро-5/ ангиллын шатахууны нийлүүлэлтийг нэмэгдүүлэх талаар тусгагдсан.
- ✓ БНХАУ-аас Евро-5 шатахуун импортын тоо хэмжээг нэмэгдүүлэн ажиллаж байна.
- ✓ Уул уурхайн салбарын бүтээн байгуулалт, үйл ажиллагаанд Евро-5 стандартад нийцсэн автобензин, дизель түлш ашиглах, худалдан авалтын хэмжээг нэмэгдүүлэх талаар ААН болон холбогдох төрийн өмчит үйлдвэрийн газруудад чиглэл өгч, хамтран ажиллаж байна.
- ✓ Нийслэлийн нийтийн тээвэрт Евро-5/K5/ шатахууны хэрэглээг нэмэгдүүлэх талаар хэлэлцэж, нийтийн тээврийн хэрэгслийг шатахуунаар хангах Тендрийн баримт бичгийн шалгуурт зөвхөн K5 ангиллын шатахууныг ашиглах талаар чиглэл өгч, хамтран ажиллаж байна.

6

Санал, дүгнэлт

Ойрын хугацаанд 1-3 жилд:

- ✓ Онцгой албан татварын хэмжээг чанар, стандарттай уялдуулан тогтоож, Евро-5 болон түүнээс дээших экологийн ангиллын шатахууныг экологийн бага ангиллын шатахууны жижиглэн борлуулалтын үнэтэй ижил үнээр борлуулах,
- ✓ Дэлхийн улс орнуудын адилаар экологийн өндөр ангиллын хүхэр, хартугалга, азот зэрэг хорт бодисын агууламж багатай Евро-5, цаашлаад Евро-6 стандартын шатахууныг хэрэглээнд нэвтрүүлж, бодлогоор дэмжин, экологийн бага ангилалын шатахуун борлуулах, хэрэглэхийг хориглох,

Дунд хугацаанд 3-5 жилд:

- ✓ Дотоодын газрын тос боловсруулах үйлдвэрийг барьж ашиглалтад оруулах,
- ✓ Импортын олон талт эх үүсвэртэй болох,

Цаашид:

- ✓ Байгаль орчинд ээлтэй сэргээгдэх эрчим хүч, цахилгаан хөдөлгүүр болон бусад орлох технологийн ашиглалтыг нэмэгдүүлэх

7



АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД
БАЯРЛАЛАА

8

6.3 Ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл (Автобус)-ийг нэвтрүүлэх

ЖАЙКА төслийн мэргэжилтэн
Сато

1

1. Ялгарал багатай тээврийн хэрэгслийг нэвтрүүлэх

Автобус (2009 онд үйлдвэрлэгдсэн) Euro6-аас NOx **8 дахин их**, PM-ын хувьд **400 дахин их** ялгаруулдаг.



× 1

≡



× 8

MNS 5014-2009 стандартыг хангасан

Япон улсын 2010 оны стандарттай (Euro-6-тай дүйцэх) харьцуулахад

Нөхцөл: 20км/ц-ын хурдтай үеийн NOx-ын ялгарал



× 1

≡



× 400

MNS 5014-2009 стандартыг хангасан

Япон улсын 2010 оны стандарттай (Euro-6-тай дүйцэх) харьцуулахад

Нөхцөл: 20км/ц-ын хурдтай үеийн PM-ын ялгарал

7

1. Ялгарал багатай тээврийн хэрэгслийг нэвтрүүлэх

Автомашинаас үүдэлтэй агаар бохирдуулагчийг бууруулахын тулд утаа бага ялгаруулдаг (Евро V, ЕвроVI гэх мэт) тээврийн хэрэгслийг нэвтрүүлэх шаардлагатай байна.



Монгол Улсад импортоор ирж буй автомашинууд нь хамгийн сүүлийн үеийн ялгарлын стандартыг (Евро V, VI гэх мэт) хангасан байх ёстой. Гэхдээ автомашины ялгарлын стандартын шинэ дэвшилтэт системийг (гурван талт катализатор, исэлдэлтийн катализатор, DPF) ажиллагааг хангахын тулд хүхэр багатай түлшээр хангах шаардлагатай (УУХҮЯ-аас Евро5 шатахуун нэвтрүүлэхтэй холбоотой хууль тогтоомжийг баталж, хэрэглээг нэмэгдүүлэх ажиллаж байна)



2024 оны 1 сараас Euro V Автобусыг нэвтрүүлж эхэлсэн. Нийт 600 автобус нийлүүлэхээр төлөвлөж байна.

3

1. Ялгарал багатай тээврийн хэрэгслийг нэвтрүүлэх

Euro V Автобус

Үзүүлэлт	Агуулга
Модель	ZK6116HG
Үйлдвэрлэгч	Yutong
Үйлдвэрлэсэн он	2024
М/Багтаамж (сс)	8400
Ялгарлын стандарт	Euro V
Зорчигчийн тоо	75-80
Хэмжээс (мм)	10800*2550*3350
Ялгарлыг бууруулах төхөөрөмж	Исэлдэлтийн катализатор, мочефин SCR



4

2. Дүгнэлт

- Euro5 шатахуунд шилжих хууль эрх зүйн орчинг бүрдүүлэх замаар Euro5 шатахууны хэрэглээг нэмэгдүүлж байна.
- 2024 оны ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл (Euro V)-ийг 600 ширхэгийг худалдан авахаар болсон (4/12-ны байдлаар 565-ыг оруулж ирсэн байна)
- Цаашид DPF-тэй Euro VI тээврийн хэрэгсэл зэрэг илүү ялгарал багатай тээврийн хэрэгслийг судалж үзэх
- Euro5 шатахуунаар хангаж, тогтмол засвар үйлчилгээг хэрэгжүүлж ялгарлын багатайгаар Euro V автобусны үйлчилгээг хангаж ажиллахаар төлөвлөж байна.

5

6.4, 6.5 ЗАМ, ТЭЭВРИЙН САЛБАР – АГААР ОРЧНЫ БОХИРДЛЫГ БУУРУУЛАХ ЧИГЛЭЛЭЭР ХИЙГДЭЖ БУЙ ТӨСЛҮҮД /ЖАЙКА/



УЛААНБААТАР ХОТ
2024 он

1



НҮБ, 1997 оны 12 дугаар сарын 11-ний
өдрийн КИОТОГИЙН ПРОТОКОЛД:

Конвенцод нэгдсэн улс орнууд "Тээврийн салбарт хүлэмжийн хийн (CO₂) ялгарлыг бууруулах, хязгаарлахад чиглэсэн арга хэмжээ авах" талаар бодлогын арга хэмжээ авч, тайлагнах үүрэг хүлээдэг.

Хийн болон цахилгаан хөдөлгүүртэй автомашины хэрэглээг дэмжих замаар байгаль орчинд ээлтэй, ногоон хөгжлийг эрхэмлэн, экосистемийн тэнцвэрт байдлыг хадгалж, байгаль орчны тогтвортой байдлыг ханган, үр өгөөжийг нь өнөө болон ирээдүй хойч үе хүртэх нөхцөлийг бүрдүүлэхийг зорьсон.

МОНГОЛ УЛСЫН ТЭЭВРИЙН САЛБАРЫН ОЛОН УЛСАД ЭЗЛЭХ БАЙР

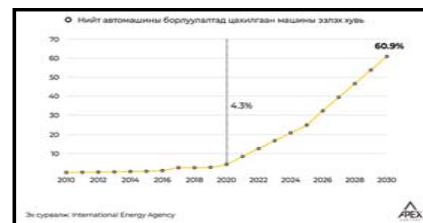
- Төр хувийн хэвшлийн түншлэлийн хүрээнд цэнэглэх байгууламжийг эрчим хүчний нэгдсэн сүлжээнд холбох,
- Сэргээгдэх эрчим хүчний нөөц боломжийг ашиглах гэх мэт холимог системд суурилсан хүртээмжтэй цэнэглэх байгууламжийн дэд бүтцийг бий болгох,
- Төрөөс нийтийн цэнэглэгч станцуудад тодорхой хэмжээний татаас олгох, өөрийн эзэмшлийн зогсоол, талбайд цэнэглэх станц байгуулж байгаа ААН, иргэдийг эрчим хүчний хөнгөлөлт чөлөөлөлтөд хамруулах,
- Төрийн бүх автомашиныг цахилгаан автомашинд шилжүүлэх, нийслэл Улаанбаатар хотод дотоод шаталтад хөдөлгүүр бүхий арилжааны тээврийн хэрэгслийг замын хөдөлгөөнд оролцохыг хориглох.,
- Цахилгаан тээврийн хэрэгслийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх зорилгоор зооим төрлийн татвар, зогсоолын төлбөрөөс чөлөөлөх зэрэг арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх.
- Засгийн газраас гарааны бизнес эрхлэгчдэд цахилгаан автомашин /EV/-ны бүтээлийн нэмэгдүүлэх, батареийг дахин боловсруулах судалгаа, инновацын чиглэлээр санхүүгийн дэмжлэг үзүүлэх, зэрэг эрдэм шинжилгээ, техникийн хүрээлэнгүүдтэй хамтран ажиллана.
- Автотээврийн хэрэгслийн хөдөлгүүрээс ялгарах хорт хийн (CO, NOX, PM болон бусад) агууламжийг хянах тогтолцоог боловсронгуй болгох судалгааны ажлыг хийлгэж байна.

"АЛСЫН ХАРАА-2050" Монгол улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлогын хэрэгжилтийг хангах үүднээс ЗТХЯ Цахилгаан автомашин (EV) -ны хэрэглээг нэмэгдүүлэх дунд хугацааны бодлогын баримт бичиг болох төлөвлөгөөг боловсруулж Засгийн газрын 4 гишүүн батлуулсан.

Энэ хүрээнд:

Дэлхийн томоохон үйлдвэрлэгчид болох BMW, TOYOTA, GM зэрэг корпорациуд 2030 он гэхэд:

Автомашин үйлдвэрлэлийн нийт хүчин чадлын 35-85 % -ийг зөвхөн цахилгаан автомашин (EV) үйлдвэрлэх замаар 2050 он гэхэд 100% цахилгаан автомашин (EV) үйлдвэрлэгч болох "Vision zero" дэвшүүлсэн.



- Дэлхийн чиг хандлагаруу нэгдэн орох,
- Эко орчин бүрдүүлэх цахилгаан автомашины дэд бүтцийг шийдэх,
- Импортээр орж ирж буй цахилгаан автомашины тоог нэмэгдүүлэх,
- Хэрэглэгчийн мэдлэгийг дээшлүүлэх,
- Хууль эрх зүйн таатай нөхцөлийг бий болгох,
- Холбогдох стандарт, журмыг боловсруулан хэрэгжүүлэх шаардлага тулгарч байна.

ЦАХИЛГААНААР ЦЭНЭГЛЭХ БАЙГУУЛАМЖ БАРИХ ТӨР, ХУВИЙН ХЭВШЛИЙН ТҮНШЛЭЛ

Тээврийн хэрэгслээс ялгарах хорт хийн хэмжээ	2022	2030	2050
	15%	5%	0%

Байгальд ээлтэй тээврийн хэрэгсэл

- Монгол Улсын тээврийн хэрэгслийн бүртгэлийн системд 2024 оны 4 сарын 15-ны өдрийн байдлаар 1250 цахилгаан автомашин байна.
- Улаанбаатар хотод 20-60 квт-ын хүчин чадалтай 50, орон нутагт 20 цэгт хувийн хэвшлийн аж ахуйн нэгжүүд цахилгаан автомашин цэнэглэж байна.

Цэнэглэх цэгийн хүчин чадал

	Ердийн	Хурдан	Хурдасгасан	Өндөр хурдны
Хугацаа	10-12 цаг	8 цаг хүртэл	3-4 цаг хүртэл	30 минут
Зай хураагуурын дүүргэлт	100%	100%	100%	80%
Хэрэглэж буй гүйдэл	Хувьсах	Хувьсах	Хувьсах	Тогтмол

1. Цахилгаан хөдөлгүүртэй их багтаамжийн автобусны тоог 2025 онд 300 хүрэхэд одоогийн байгаа 3 байршил дахь өндөр хүчин чадалтай их багтаамжийн 46 автобусыг цэнэглэж байгаа 11 цэнэглэгчийг 25 байршилд нэг удаад 3-5 автобусыг цэнэглэх 100 цэнэглэгч станцтай болно.

2. Цахилгаан эх үүсвэртэй автомашины тоог 2030 онд **30.000-д** хүргэж хэрэглээг нэмэгдүүлсэн тохиолдолд тухайн тээврийн хэрэгслийг цэнэглэх ердийн, дунд, өндөр хүчин чадалтай цэнэглэгчийн тоог одоогийн байгаа **25-аас 40** дахин нэмэгдүүлж цэнэглэх станцын тоог **1000-д** хүргэнэ.

3. Нийтийн тээврийн үйлчилгээнд цахилгаан автобус ашиглахад цэнэглэх байгууламжийн дэд бүтцийг төрийн оролцоотой хувийн хэвшилтэй хамтран байгуулна.

4. Томоохон худалдааны төв, 50-аас дээш тээврийн хэрэгсэл зогсох талбайтай төр, хувийн хэвшлийн аж ахуйн нэгжүүдийг цахилгаан тээврийн хэрэгсэл цэнэглэх ердийн байгууламж бүхий цэгийг үе шаттай байгуулах шийдвэр гаргах, сурталчлах, цахилгаан тээврийн хэрэгсэл ашиглах хэрэглээг нэмэгдүүлнэ.

Цахилгаан автомашины үйлдвэрлэл: 2016 оны байдлаар замын хөдөлгөөнд нэг сая цахилгаан автомашин оролцож байсан бол 2024 оны гуравдугаар сараас дэлхий даяар нийт цахилгаан автомашины тоо 30 сая хүрсэн байна. Өнөөгийн байдлаар сар тутам нэмж нэг сая цахилгаан автомашин зах зээлд нийлүүлэгдэж байна.



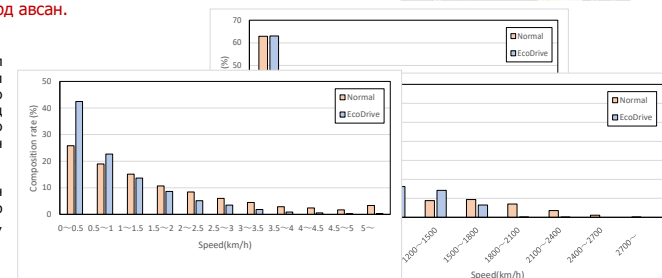
ЭКО ЖОЛООДЛОГЫГ НЭВТРҮҮЛЭХ СУДАЛГААНЫ ТАЛААР

- Эко жолоодлогын төхөөрөмж нь тээврийн хэрэгслийн аюулгүй байдлын хяналтын төхөөрөмж юм.
- Төхөөрөмжийн тусламжтайгаар минут тутамд тээврийн хэрэгслийн жолоодлогын датаг хүлээн авч санах ойн картанд хадгалдаг ба интернетийн орчинд зайнаас тээврийн хэрэгслийг хянах боломжтой бүтээгдэхүүн юм.
- Жолоочдлогын үед тээврийн хэрэгслийн хурд, байршил, хөдөлгүүрийн эргэлтийн хэмжээг мэдэж болох ба замын нөхцөл байдлын мэдээ, тухайн жолооч эгнээ байр хэрхэн эзлэх, хэрхэн жолоодож байгааг камерын тусламжтай мэдээллэх хяналтын төхөөрөмж.
- Төхөөрөмжийг Япон улсад үйлдвэрлэсэн ба тус үйлдвэрлэгч компани ISO 39001 стандартын итгэмжлэлийг 2014 оны 2 сард авсан.



Төсөл хэрэгжүүлэгч автомашинд суурилуулж хаягдал утаа хэмжих /ACUXX/-ийг ашиглан хийсэн хаягдал утааны хэмжилтийн дүнд тулгуурлан эко жолоодлогын арга барилыг тодорхойлж, жолоочид эко жолоодлогын мэдлэг олгосны дараа эко жолоодлогоор хөдөлгөөнд оролцох байдлын судалгааг хийсэн.

Эко жолоодлого болон ердийн жолоодлогын үеийн хурд, хурд авалт, моторын эргэлтийн ангиллаар давтамжийг харьцуулахад өндөр давтамж багасч, бага түвшинд шилжсэн байна.



ЗАМЫН ХӨДӨЛГӨӨНД ОРОЛЦОЖ БҮЙ ТЭЭВРИЙН ХЭРЭГСЛИЙН УТААГ АГШИН ЗУУР ХЭМЖИЖ, ҮНЭЛЭХ ЧАДВАРТАЙ RSD (АЛСЫН ЗАЙНААС ХЭМЖИХ ТӨХӨӨРӨМЖ)

- МУ-ын хэмжээнд нийт тээврийн хэрэгслийн 10-20 хувь нь техникийн хяналтын үзлэгт тавигдах утааны стандартыг шаардлагыг хангадаггүй нь агаарын бохирдолд тодорхой нөлөөлөл үзүүлдэг гэж үздэг.
- Утааны стандартын шаардлага хангаагүй тээврийн хэрэгслийг замын хөдөлгөөнд оролцуулах хязгаарлах эрх зүйн зохицуулалттай. /ТХУ оруулж тогтоодог/
- RSD-ын хөдөгөөний явцад хяналт тавьдаг тул цаг хугацаа, зардал хэмэнэр боломжийг бүрдүүлдэг давуу талтай.
- АОББҮХ-ийг хэрэгжүүлэх арга хэмжээний төлөвлөгөөнд замын хөдөлгөөнд оролцож буй тээврийн хэрэгслийн утааг агшин зуур хэмжиж, үнэлэх чадвартай RSD (Алсын зайнаас хэмжих төхөөрөмж) ашиглахаар тусгасан.

Судалгааны загвар төслийн хүрээнд УБ хотын баруун хэсгийн төлбөр хураах цэгийн авто замд RSD суурилуулж, хажуугаар өнгөрч буй тээврийн хэрэгслийн яндангийн утааг хэмжиж, RSD хэмжилтийн утга болон утаа хэмжилтийн бодит утгын хамаарлыг тодруулж, MNS-ээр тогтоосон утааны хүлцэх хэмжээ (тортогжилтын 40%-г) хангаж буй ялгарлын босго утгыг тохируулна. RSD-ын босго утгыг тохируулсаны дараа хөдөлгөөнд оролцож буй тээврийн хэрэгслийг журамлах агуулга торгууль, сайжруулах албан шаардлага зэргийг судалж, хууль эрх зүйн орчин бүрдүүлэхэд ЗТХЯ-д дэмжлэг болж ажиллах ба цаашид ЗТХЯ, НТГ нь RSD-ыг нэвтрүүлж зам дээрх байнгын хяналтыг хэрэгжүүлэх бүтэц бий болгох шаардлагатай байна.



СУДАЛГААНЫ ЗӨВЛӨМЖИЙН ХҮРЭЭНД

- Тортогжилт хэмжигч болон RSD-ынхийсэн судалгаагаар хэмжилтийн дүнгийн хамаарал УБ хотын тээврийн хэрэгслүүд DPF тоноглогдоогүй учраас хаягдал утааг хязгаарлахгүйгээр хөдөлгүүрээс шатсан утаа шууд ялгардаг. Өндөр агууламжийн харьцаа Японтой харьцуулахад нэлээд өндөр гарсан байна.
- Дээрх дүгнэлтээс харахад техникийн тоон илэрхийллийг тодорхой болгох.
- Холбогдох стандартаар тавих шаардлагыг шинэчлэх.
- Хяналтын тогтолцоог өөрчлөх, сайжруулах арга хэмжээ авах.
- Хэмжилт хийх тоног төхөөрөмжийг орчин үеийн шаардлагад нийцүүлэх.
- Хүний нөөцтэй холбоотой асуудлыг шийдэх.

АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД БАЯРЛАЛАА.





Замын хөдөлгөөний удирдлагын тогтолцооны үйл ажиллагаанд шаардагдах гэрлэн дохионы ажиллах горимын хугацааг тохируулахтай холбоотой технологийг эзэмшихийн тулд замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгааны үр дүнг ашиглан дадлага сургалтаар замын хөдөлгөөний удирдлагын системийг ажиллуулах чадварыг эзэмших, үйл ажиллагаандаа нэвтрүүлэхэд оршино.

2



- 2022.12.09** Замын хөдөлгөөний менежментийн ухагдахуун Японд зам тээвэртэй холбоотой асуудлууд ба авч хэрэгжүүлсэн арга хэмжээний өөрчлөлт Замын хөдөлгөөний инженерчлэлийн үндэс
- 2022.12.10** Замын хөдөлгөөний хязгаарлалтын үндэс Замын хөдөлгөөн зохицуулах тэмдэг, тэмдэглэгээний хэрэгжилттэй танилцах Замын хөдөлгөөний удирдлагын үндэс
- 2022.12.12** Замын хөдөлгөөний зохицуулалтын дадлага сургалт
- 2022.12.13** Яманаши мужийн Кофу хотын ЗХУТ-ийн үйл ажиллагаа, замын нөхцөл байдалтай танилцах.
- 2022.12.14** Сайтама мужийн Сайтама хотын ЗХУТ-ийн үйл ажиллагаа, замын нөхцөл байдалтай танилцах.
- 2022.12.15** Гэрлэн дохионы төхөөрөмж үйлдвэрлэгч "NIPPON SIGNAL CO LTD" –ийн үйл ажиллагаатай танилцах.
- 2022.12.16** Замын хөдөлгөөний мэдээллийн "VICS", "JARTIC" төвтэй танилцах.
- 2022.12.17** Гэрлэн дохионы тохируулга хийх 3 удаагийн давтамжтай дадлага сургалт.
- 2022.12.19** Токио хотын гэрлэн дохионы засвар үйлчилгээний "MINAMOTO COMMUNICATION CO LTD"-тай танилцах.

3



2022 оны 12 дугаар сарын 08 - 19-ний өдрүүдэд Замын хөдөлгөөний удирдлагын төв болон Тээврийн цагдаагийн албаны нийт 8 албан хаагч дээрх хөтөлбөрийн дагуу хамрагдлаа.



4

Гэрлэн дохионы горимын тохируулга



Мөчлөгийн уртыг хуваах тохиргоог шалгах.
-Гэрлэн дохионы горимыг тогтоож,
уулзварын эрэлтийн хүчин зүйл болон
алдагдлын хугацааг тооцоолсны дараа үүн
дээр мөчлөгийн утгыг тогтооно.
-Мөчлөгийн уртын тооцоолол бодох Олон
улсын аргачлал:

Британийн Зам судлалын
хүрээлэнгийн Вебстерийн
эмпирик томьёо

$$C = \frac{1.5L+5}{1-\lambda}$$

$$C = \frac{1.5L + 5}{1 - \lambda}$$

5

Улаанбаатар хотын төвийн бүсийн 17
уулзварын гэрлэн дохионы горимын
тохируулга



“Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсл-3”-н хүрээнд олон улсаас 6 хүний бүрэлдэхүүнтэй хөдөлгөөн зохион байгуулалын мэргэжилтэнүүдтэй хамтран хөдөлгөөн зохицуулах гэрлэн дохионы ажиглагчид олон улсын томьёо судалгаа ашиглан тооцоолол судалгаа хийж хотын төвийн хэсгийн 11 уулзвар, замын хөдөлгөөн зохицуулах гэрлэн дохионы асалтын хугацаанд өөрчлөлт оруулахад

-10 уулзварт өмнө 574,270 тээврийн хэрэгсэл тоологдсон бол өөрчлөлт хийсний дараа 593,767 болж хөдөлгөөний урсгал сайжирсан

-10 уулзварын түгжрэлийн урт өмнө 8260 м байсан бол дараа 7921 м болж 338 м-р богиноссон.

-Зорчих хугацаа 12 чиглэлийн 7 чиглэлд нэмэгдэж 5 чиглэлд багассан. Босоо чиглэлд шөнийн цагаар өмнө 47 минут 36 секунд /зорчих хурд 9.5 км/цаг/ байсан бол дараа нь 40 минут 19 секунд /зорчих хурд 11.2 км/цаг/ болж зорчих хугацаа 7 минут 17 секундээр богиносч зорчих хурд 1.7 км/цагаар нэмэгдсэн.

-Нийт 14 уулзварт өмнө гэрлэн дохио барилт 340 байсан бол дараа нь 315 болж 25 удаагийн барилт цөөрсөн.

-Хөдөлгөөн зохицуулалт хийх хугацаа 14 уулзварт дунджаар 3 минут 14 секунд байсан бол дараа нь 2 минут 13 секунд болж 1 минут 1 секундээр багассан зэрэг эерэг үр дүнгүүд гарсан байна.

6

Хамтын ажиллагаа



- 2022.10 - 2023.04 сар хүртэлх хугацаанд JICA-н төслөөр ажиллаж буй Япон улсын Замын хөдөлгөөн зохион байгуулалтын зөвлөх, мэргэжилтнүүдтэй хамтран ажилласан.

- Улаанбаатар хотын төвийн бүсийн зүүн хэсгийн 17-оос 10 уулзварын гэрлэн дохионы асалтын хугацаанд олон улсад хэрэглэгддэг тооцоолол, томъёо ашиглан өөрчлөлт оруулсан.

- Уулзваруудын өмнө нь ажиллаж байсан гэрлэн дохионы горимын асалтын хугацаа **85-90%**-ийн нийцэлтэй ажиллаж байсныг дахин тохируулж **90-95%**-д хүргэсэн.



7

Гэрлэн дохионы горимын тохируулга

**ХААИС-н уулзварын
гэрлэн дохионы
тохируулга. /өмнөх/**

**ХААИС-н уулзварын
гэрлэн дохионы
тохируулга. /дараах/**

Напряг хэсэг	Хойд		Зүүн		Баруун		Урд	
	Баруун	Шулуун	Баруун	Шулуун	Баруун	Шулуун	Баруун	Шулуун
Чиглэл								
Эгнээ	1	1	1	1	1	1	1	2
Хамсан хэлдэлтний харьцааны үзүүлэлт тута	1600	1800	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Заман хэлдэлтний харьцаа	1600	1800	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Сутруулсан шагшиг хэлдэлтний үржигч	211	621	314	294	284	102	83	322
Найрмал хэсгийг юу тус бүрийг ялгахыг тухайн	0.13	0.35	0.20	0.18	0.18	0.06	0.05	0.20
Эе								
Эе								
Эе								
Эе								
Эе								
Мессюринг үйл (сн)								123

8



Арга хэмжээний үр дүн

Өмнө ажиллаж байсан горим

33	ХААИС-н уулзвар					2100
Үе	Бүтэн үй				Холт	
	1-р үе	2-р үе	3-р үе	4-р үе		
Горим						
Түүхийн агуулам хүргэлтийн хүргэлтийн хүргэлтийн хүргэлтийн	01.00-05.00	25сек	25сек	20сек	80сек	
	05.00-10.00	40сек	30сек	40сек	140сек	
	10.00-15.00	40сек	30сек	40сек	130сек	
	15.00-23.00	40сек	30сек	40сек	130сек	
	23.00-01.00	25сек	25сек	20сек	80сек	
	Ногоон	10сек	10сек	10сек	10сек	
Дөнгөж анх нэвтрэн	8сек	8сек	8сек	8сек		
Нэгдүгээр нэвтрэн	10сек	10сек	10сек	10сек		
Улаан гэрэл	122сек	122сек	122сек	122сек		
					2020.09.26	

Одоо ажиллаж байгаа горим

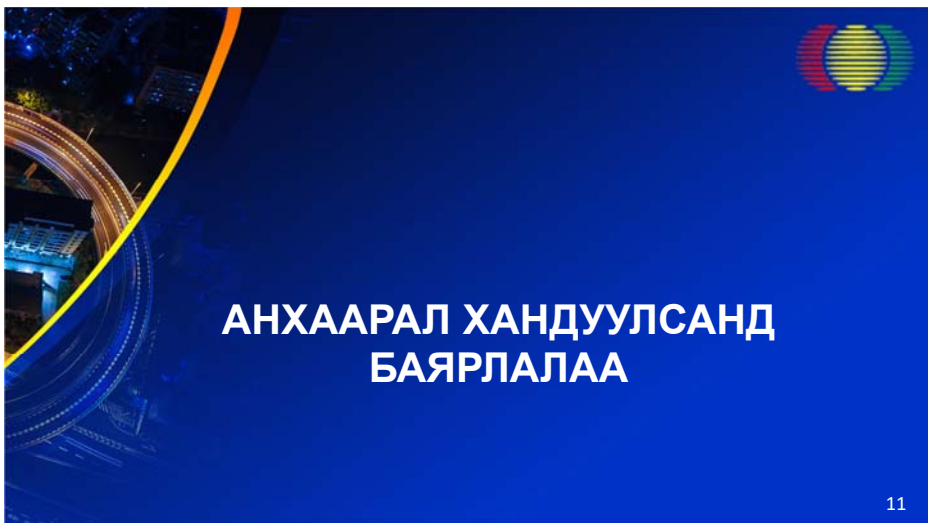
33	ХААИС-н уулзвар			2100
	Үе	1-р үе	2-р үе	Healt
	Горим			
Түүхийн агуулам хүргэлтийн хүргэлтийн хүргэлтийн хүргэлтийн	00.00-05.00	25 сек	25 сек	50 сек
	05.00-10.00	40 сек	40 сек	80 сек
	10.00-15.00	40 сек	40 сек	80 сек
	15.00-23.00	40 сек	40 сек	80 сек
	23.00-00.00	25 сек	25 сек	50 сек
Дэлгэрэнгүй хүргэлтийн хүргэлтийн хүргэлтийн хүргэлтийн	Ногоон	5 сек	10 сек	
	Дөнгөж анх нэвтрэн	17 сек	10 сек	
	Нэгдүгээр нэвтрэн	17 сек	10 сек	
	Улаан гэрэл	88 сек	90 сек	
				2023.01.21

Хан-Уул дүүрэг 11 дүгээр хороо Зайсан тойрууг нэг чигийн урсгалтай болгох хөдөлгөөн зохион байгуулалттай холбоотойгоор ХААИС-н уулзварын гэрлэн дохионы горимд өөрчлөлт оруулан 4 үеэр 140 секунд асдаг, эрсдэлийн цэг нь 32 байсныг 2 үеэр 80 секунд асдаг, эрсдэлийн цэгийг 9 болгон 1 үеийн хүлээлгийн хугацааг 60 секундээр багасгаж уулзвар нэвтрэх чадамж сайжран аюултай байдал багассан юм.



Дүгнэлт

- Япон улсад сургалтад хамрагдаж олж авсан ур чадвараа ашиглан замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлын судалгааны үр дүнд үндэслэн УБ хотын төвийн 17 уулзварын гэрлэн дохионы хугацааны гормыг оновчтой болгох өөрчлөлт хийсэн.
- Гэрлэн дохионы тохируулга хийхээс өмнөх болон дараах үеийн замын хөдөлгөөний эрчим, түгжрэлийн урт, зорчих хугацаа, гэрлэн дохио зохицуулалтын хөндлөнгийн оролцоо зэрэгт гарсан өөрчлөлтийг шалгасны үр дүнд гэрлэн дохионы тохируулгын нөлөөгөөр замын хөдөлгөөний эрчим нэмэгдэж, түгжрэлийн урт багассан байна.
- Өнөөдрийн байдлаар замын хөдөлгөөнд хэт олон машин байгаа тул Улаанбаатар хотын хэмжээнд дохиог тохируулснаар замын хөдөлгөөний нөхцөл байдлыг үндсээр нь сайжруулахад хүндрэлтэй байгаа бөгөөд гэрлийн заалтыг өөрчлөх, эгнээнүүдийг өөрчлөх, зам талбайг сайжруулах, нийтийн тээврийг сайжруулах, хөдөлгөөний эрэлт хэрэгцээг зохицуулах, замын хөдөлгөөний дэг журмыг сайжруулах зэрэг цогц арга хэмжээ авах шаардлагатай байна.
- Цаашид Дэлхийн банкны дэмжлэгтэйгээр замын хөдөлгөөний удирдлагын системийг шинэчлэхээр төлөвлөж байгаа боловч шинэ систем нэвтрүүлсэн ч замын хөдөлгөөний тогтмол судалгаанд үндэслэн гэрлэн дохионы хугацааны горим тохируулах зэрэг ажлыг үргэлжлүүлэх шаардлагатай байна.

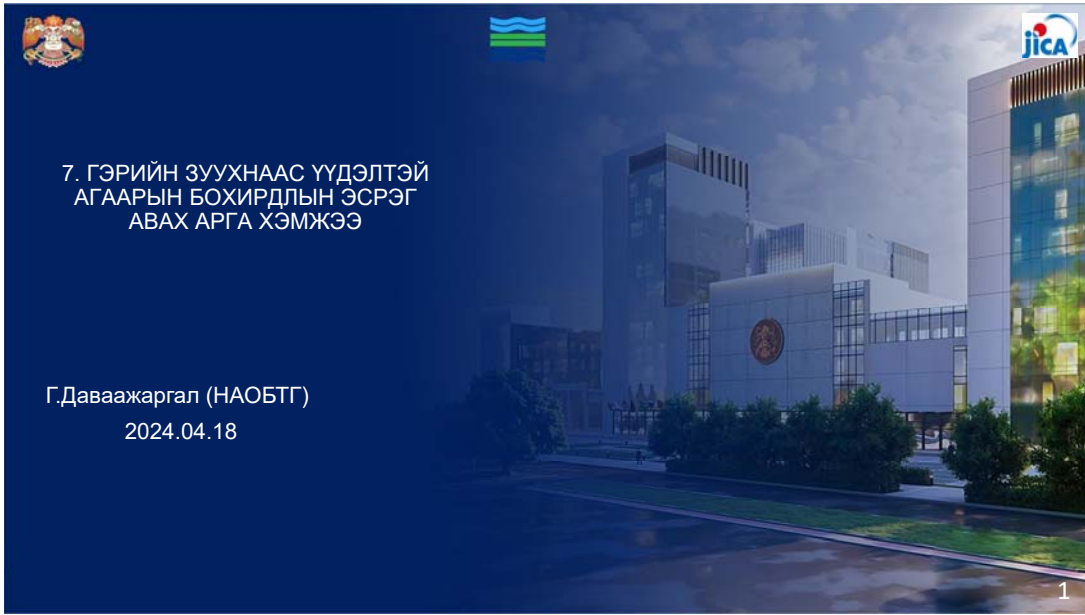


АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД БАЯРЛАЛАА



7. ГЭРИЙН ЗУУХНААС ҮҮДЭЛТЭЙ АГААРЫН БОХИРДЛЫН ЭСРЭГ АВАХ АРГА ХЭМЖЭЭ

Г.Даваажаргал (НАОБТГ)
2024.04.18



1



Өмнөх үг

➢ Агаарын бохирдлын эсрэг авах арга хэмжээний үндэс суурь бол түлшний өөрчлөлт хувьсгал хийх явдал юм. Эхний шатанд сайжруулсан шахмал түлшийг түгээн дэлгэрүүлэх нь хамгийн чухал юм.

➢ Сайжруулсан шахмал түлшийг орлох бусад түлш

- Сайжруулсан шахмал түлш нь өнөөгийн агаарын бохирдлын асуудалд богино хугацаанд үр дүнтэй боловч бүрэн шийдэж чадахгүй.
- Цаашид дунд болон урт хугацаанд сайжруулсан шахмал түлшний оронд нүүрсний хийжүүлэлтээр хотын хий (CNG), LPG болон DME зэрэгт шилжих шаардлагатай.

1. Road Map for a fuel in ger area

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Нүүрс	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High	High
Сайжруулсан түлш: (Coal briquette, semi-cokes, Semi-cokes briquette, Bio Coal Briquette etc)	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Low
Нүүрсний хийжүүлэлт, хотын хий	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None
Нүүрсний шингэрүүлэлтээс гарган авсан DME гэх мэт	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None

График 1. Гэр хорооллын бүс дэх түлшний шилжилтийн зураглал

2



1.1 Сайжруулсан шахмал түлшний шаталтын туршилт

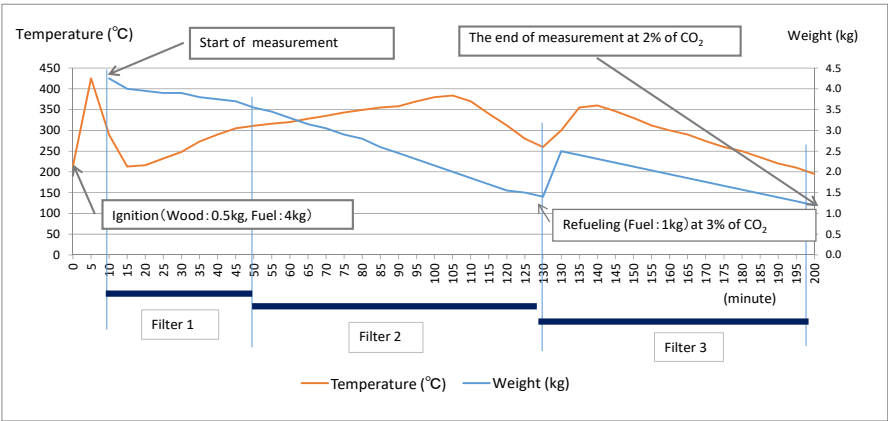


График 2. Шаталтын туршилтад ашигласан хэмжилтийн протокол

3



Proximity Analysis

Хүснэгт 1. Proximity Analysis

	Moisture	Ash	Volatile matter	Fixed carbon	Total Sulfur	Calorific value
	ad (%)	ad (%)	d (%)	ad (%)	d (%)	(kcal/kg)
MNS5679:2022	≤6	≤27	≤22		≤1.0	≥5,200
TTT	0.86	23.25	21.46	54.61	0.90	6205
Semi-Cokes 12.5%	0.64	25.3	17.4	-	0.97	6151
Semi-Cokes 25%	0.79	25.5	15.9	-	1.00	6109
Semi-Cokes 50%	0.78	26.0	13.7	-	1.05	6028
Semi-Cokes 96%	0.68	26.6	9.7	-	1.05	5864

4

Sawdust 15%

Semi-Cokes 12.5%

Semi-Cokes 50%

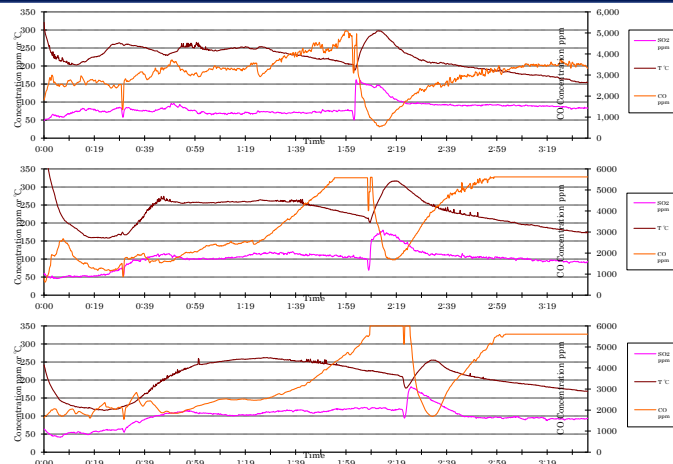


График 3. Биомасс болон хагас коксын хольцтой брикетэн түлшний шаталтын үеийн хаягдал утааны температур, хаягдал утааны агууламж (Raw Data)

5

1.2. 2022 онд төслийн хүрээнд хийгдсэн сайжруулсан түлшний судалгаа

Хүснэгт 2. Биомассын хольцтой шахмал түлш болон хагас коксын хольцтой шахмал түлшний шаталтын туршилтын дүн (Зуухны төрөл: "Дөл" сайруулсан зуух)

MNS 5216:2016		Middling mixed with Biomass		Middling mixed with Semi-Cokes			Semi-Cokes	TTT
		Sawdust 15%	Sawdust +Cow dung15%	12.5%	25%	50%	96%	
Dust	130 mg/Nm ³	44	59	87	50	48	33	127
SO ₂	1,200 mg/Nm ³	645	675	749	831	885	836	948
NOx	700 mg/Nm ³	253	244	297	259	246	222	225
CO	9,800 mg/Nm ³	10,184	11,492	12,141	13,292	14,746	20,057	10,042

➤ Хагас коксын орц ихсэх тусам CO (угаарын хий)-ын агууламж өссөн.

6

1.3. Биомассын хольцтой шахмал түлшний экологийн үзүүлэлт

1) Түлшний төлөв байдал

➤ 50mm*35mm хэмжээтэй дугуй хэлбэртэй.

Хүснэгт 3. BCB болон TTT ХХК-ий түүхий эдийн харьцаа

	UHG middling	biomass	binder	desulfurization
BCB	81.0%	sawdust:10%	6.0%	CaCO ₃ :3%
TTT	95.0%		5%(Dolomite)	
TTT	95.0%		5%(Imported)	

Хүснэгт 4. Proximity Analysis

	Moisture	Ash	Volatile matter	Fixed carbon	Total Sulfur	Calorific value
	ad (%)	ad (%)	d (%)	ad (%)	d (%)	(kcal/kg)
MNS5679:2022 Coal Briquette	≤6	≤27	≤22		≤1.0	≥5,200
Wood Chip Briquette	≤10	≤5				≥4,000
TTT	0.86	23.25	21.46	54.61	0.90	6,205
BCB	0.73	22.34	27.11	50.02	0.83	5,936



BCB



TTT

Зураг 4. BCB болон TTT түлш ХХК шахмал түлш

7

2) Сайжруулсан зууханд хийгдсэн туршилтын дүн

Хүснэгт 5. Сайжруулсан зууханд TTT-ийн СТүлш болон BCB-ийг шатаах туршилт

MNS 5216:2016	2020 year TTT					2021 year TTT				2023 year TTT			2023 year BCB (Sawdust10%, CaCO ₃ 3%)			
	1	2	3	4	Average	1	2	3	Average	1	2	Average	1	2	3	Average
Dust 130 mg/Nm ³	137	124	120	139	130	204	149	105	153	151	125	138	98	86	86	47
SO ₂ 1,200 mg/Nm ³	919	776	1,042	1,027	941	637	748	464	616	747	778	762	518	371	724	538
NOx 700 mg/Nm ³	187	178	277	220	215	231	225	269	241	177	178	178	152	163	140	152
CO 9,800 mg/Nm ³	7,570	10,694	11,119	8,313	9,424	9,064	9,286	8,116	8,822	10,698	11,581	11,139	3,513	1,492	2,988	2,664

BCB

TTT

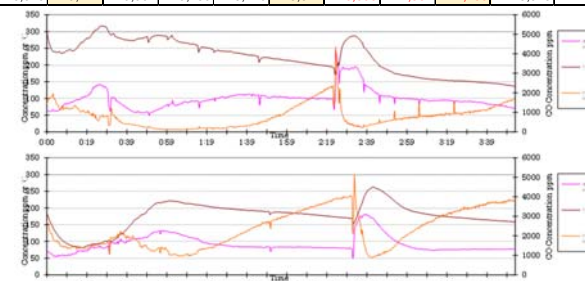


График 4. Биомасс болон хагас коксын хольцтой брикетэн түлшний шаталтын үеийн хаягдал утааны температур, хаягдал утааны агууламж (Raw Data)

8

Хүснэгт 6. Шаталтын туршилтад хийсэн үнэлгээ

Агуулга	ТТТүлш ХХК	BCB
DUST	Ялгарлын стандартыг хангаагүй	Ялгарлын стандартыг хангасан
SO ₂	Бага зэрэг үр дүнтэй	ТТТ-тэй харьцуулахад өндөр үр дүнтэй
CO	Ялгарлын стандартыг хангаагүй	Ялгарлын стандарт хангасан
Асалт	Муу	ТТТ-ээс асалт сайн бөгөөд асаагчийн орцыг багасгах боломжтой
Шаталтын температур	Дундажаар 170°C	Дундажаар 243°C
Ижил хэмжээний түлшний шатах хугацаа	- Бага температур урт хугацаанд үргэжилдэг - Асаагч материал ихээр хэрэглэдэг байх магадлалтай	ТТТ-тэй харьцуулахад 12% богино.

Хүснэгт 8. Биомассын хольцтой брикет түлшний шаталтын төлөв байдал

Төрөл	Сайжруулсан зуух (Дөл)	Уламжлалт зуух
DUST	Ялгарлын стандарт хангасан.	Ялгарлын стандартыг хангаж байгаа хэдий ч сайжруулсан зуухнаас өндөр агууламжтай
CO	Ялгарлын стандарт хангасан.	Ялгарлын стандарт хангасан. Урт хугацааны турш өндөр агууламжтай нөхцөл байдал үргэлжилсэн.
Шаталтын температур	Дундаж: 243°C	Дундаж: 206°C

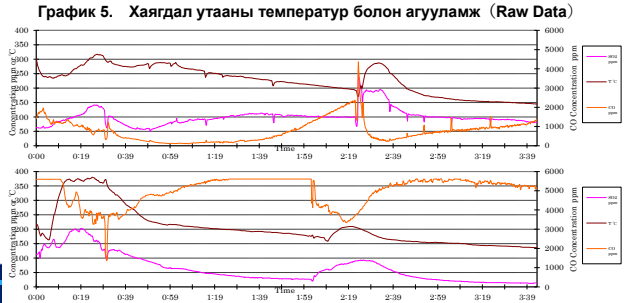
3) Зуухны төрлөөс хамаарсан хэмжилтийн дүн

Хүснэгт 7. ТТТ ХХК-ын түлш болон Биомассын хольцтой брикет түлшний туршилт
(Зуухны төрөл: Уламжлалт зуух болон сайжруулсан зуух)

MNS 5216:2016	Traditional Stove				Improved Stove			
	2023 year BCB (Saudust10%.CaCO ₃ 3%)							
	1	2	3	Average	1	2	3	Average
Dust	130 mg/Nm ³	125	107	99	110	98	86	47
SO ₂	1,200 mg/Nm ³	287	363	392	347	518	371	724
NO _x	700 mg/Nm ³	161	164	152	159	152	163	140
CO	9,800 mg/Nm ³	16,783	16,080	16,826	16,563	3,513	1,492	2,988
								2,664

Сайжруулсан зуух

Уламжлалт зуух



1.4 Биомассын нийлүүлэлт (1)

- Монгол улс жилд дундажаар 8.6 сая тонн биомассыг дотоодоосоо нийлүүлэх боломжтой. Үүний 91.0% нь амьтны гаралтай өтөг бууц, 4.6% нь газар тариалангийн хаягдал, үлдсэн 4.4% нь модны үртэс, хатсан, унасан мод болон бусад модон материалын хаягдал.
- Төв аймаг, Хэнтий аймаг, Сэлэнгэ болон Булган аймгаас нийт 200,000 тонн биомасс нийлүүлэх боломжтой.

Хүснэгт 9. Биомасс ханган нийлүүлэх боломжит хэмжээ

№	Provinces to receive supplies	Wood biomass		Crop residues		Dry dung and manure		Amount of total available biomass
		Resources	Amount of supply	Resources	Amount of supply	Resources	Amount of supply	
1	Tuv	15.1	15.0	59.0	50.0	548.7	50.0	115.0
2	Khentii	24.9	20.0		-		-	20.0
3	Selenge	54.4	40.0		-		-	40.0
4	Bulgan	35.5	25.0		-		-	25.0
Total								200.0

1.4 Биомассын нийлүүлэлт (1)

➤Төв аймгаас 115 мянган тонн биомасс нийлүүлэх боломжтой болохыг тодорхойлсон. 650 мянган тонн ВСВ түлш үйлдвэрлэхэд шаардагдах 71,500 тонн биомассын өртөг нь ТТТ ХХК-ны зүүн үйлдвэр хүртэлх тээврийн зардлыг оруулж тооцооход 23,100,000,000MNT (1тэрбум иен)

13

1.4 Биомасс бэлтгэх зардал

- Биомассын түүхий эдийг хатааж, фракцыг 3мм-ээс ихгүйгээр бутлах шаардлагатай.
- ТТТ ХХК-ны зүүн үйлдвэрт суурилуулсан бутлуурын төхөөрөөмж биомассыг 0.5тн/ц бутлах чадалтай, үүнийг 3 дахин их буюу 1.5.тн/ц-аар ихэсгэхэд 8 төхөөрөмж нэмэлтээр суурилуулна.
- ВСВ түлшний хувьд ТТТ ХХК-ны 2023 оны төлөвлөгөөт зардалд тусгасан дүнтэй харьцуулахад үйлдвэрлэлийн зардал 22%-иар нэмэгдэнэ.

14

1.5 Агаарын бохирдлын эсрэг үзүүлэх үр дүн

➤Биомассын хольцтой брикетэн түлшинд шилжснээр агаарын бохирдлын эсрэг авах арга хэмжээнд гарах үр дүнгийн талаар мэргэжилтэн Наката-гийн 「8.1 Загвар төслийн үр дүнд тулгуурласан бууруулах арга хэмжээний үнэлгээ」 илтгэлтээр танилцуулна.

15

2. Дүгнэлт (1)

- Хагас коксын хольцтой брикетэн түлшний хувьд хагас коксын орц ихсэх тусам дэгдэмхий хэсэг багасч тоосонцрын ялгарлын хэмжээ буурах боловч асалт муудаж, угаарын хий (CO) агууламж өсдөг. Иймд асалтыг сайжруулж, угаарын хий (CO) асуудлыг шийдэж чадвал сайжруулсан түлш болгон ашиглах боломжтой.
- Уламжлалт зууханд ВСВ (биомассын хольцтой брикетэн түлш)-ийг ашиглахад өндөр агууламжтай угаарын хий урт хугацаанд ялгарч, бохирдуулах бодисын ялгарлын стандартыг хангаагүй.
⇒Ахуйн хэрэглээний зуухны MNS5216 : 2016 стандарт шаардлагыг хангаагүй уламжлалт зуухны хувьд угаарын хий хордлогын эрсдэлтэй тул зах зээлд борлуулахыг зогсоох шаардлагатай.

16

2. Дүгнэлт (2)

- Биомассын хольцтой брикетэн түлшийг сайжруулсан зууханд шатаахад MNS5216 : 2016 стандарт шаардлагын дагуу экологийн бүхий л үзүүлэлт нь ялгарлын стандартыг хангасан.
- Төв, Хэнтий, Сэлэнгэ болон Булган аймгаас нийт 200,000 тонн биомасс, үүний 115 мянган тонн биомассыг Төв аймгаас нийлүүлэх боломжтой.
- 650 мянган тонн биомасс брикет түлш үйлдвэрлэхэд ТТТүлш ХХК-ны үйлдвэрлэлийн зардлаас 22%-иар өснө.

Төгсгөлд нь

- Агаарын бохирдлын эсрэг авах арга хэмжээний үндэс суурь бол түлшний өөрчлөлт хувьсгал хийх явдал юм.
- 2019 оноос сайжруулсан түлшийг түгээн дэлгэрүүлснээр тодорхой үр дүнд хүрсэн боловч үүнийг илүү сайжруулах боломжтой.
 - Сайжруулсан шахмал түлш нь өнөөгийн агаарын бохирдлын асуудалд богино хугацаанд үр дүнтэй боловч бүрэн шийдэж чадахгүй. .
 - Цаашид дунд болон урт хугацаанд сайжруулсан шахмал түлшний оронд нүүрсний хийжүүлэлтээр хотын хий (CNG), LPG болон DME, цахилгаан зэрэгт шилжих шаардлагатай.

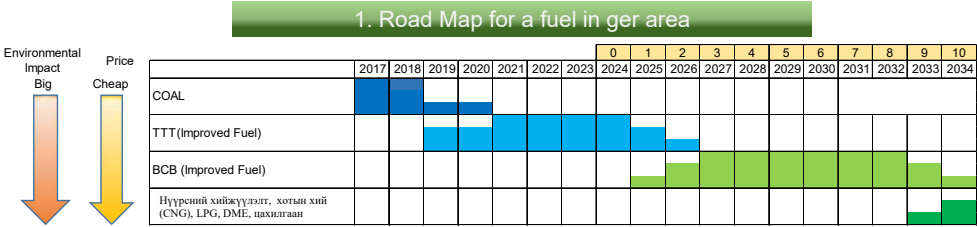


График 6. Гэр хорооллын бүс дэх түлшний шилжилтийн зураглал

АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД
 БАЯРЛАЛАА

8.1 Загвар төслийн үр дүнгийн үнэлгээ
(ялгарлын бууралт, агаарын чанар,
иргэдийн эрүүл мэндийн өртөлтийн талаас)

2024/04/18
ЖАЙКА мэргэжилтний баг
Наката Шинья



1

Агуулга

- 1. Оршил
- 2. Зорилго
- 3. Загвар төслийн үнэлгээний ажлын дараалал
- 4. Загвар төслийн ялгарлын бууралтын үр дүн
- 5. Загвар төслийн агууламжийн бууралтын үр дүн
- 6. Иргэдийн эрүүл мэндийн өртөлт
- 7. Дүгнэлт
- 8. Цаашдын асуудал



2

1. Оршил

- 1. Төсөл төлөвлөлтийн матрицд агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний загвар төслийн үр дүнг үнэлэхтэй холбоотой дараах үйл ажиллагаа заагдсан.

Үр дүнгийн шалгуур 5-2: Холбогдох байгууллагад загвар төслийн үр дүн (PM, SO2, NOx -ын ялгарлын бууралт, агаарын чанар сайжрах, хүн амын өртөлт)-г мэдээлэх.



5-5 Холбогдох байгууллага нь ЖАЙКА-ийн мэргэжилтэнтэй хамтран загвар төслийн үр дүнд үнэлгээ (ялгарлын бууралт, агаарын чанар, иргэдийн эрүүл мэндийн өртөлтийн талаас) хийж, сургамж дүгнэлт гаргах.
5-6 Холбогдох байгууллага нь ЖАЙКА-ийн мэргэжилтэнтэй хамтран загвар төслийн үр дүнг ОББҮХ-нд тайлагнах.



3

2. Зорилго

- 1. Загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан цаашид бодит арга хэмжээ болгож хэрэгжүүлэх тохиолдлын агаар бохирдуулах бодисын ялгарал болон агууламжийн бууралтын үр дүнг үнэлэх.
- 2. Загвар төслийг хэрэгжүүлсэнээр монгол тал нь агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний саналыг тоон дүнгээр үнэлэх аргачлалыг эзэмшиж, цаашид ашиглах боломжтой болох юм.
 - ◆ 2023 оны 4 сард НАОБТГ, ЦУОШГ болон МУИС нь УБ хотын агаарын бохирдлын бүтэц, төлөв байдлыг тодорхойлох, бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг үнэлэх ажлыг хариуцан гүйцэтгэх 3 талын хамтарсан гэрээ байгуулсан.



4

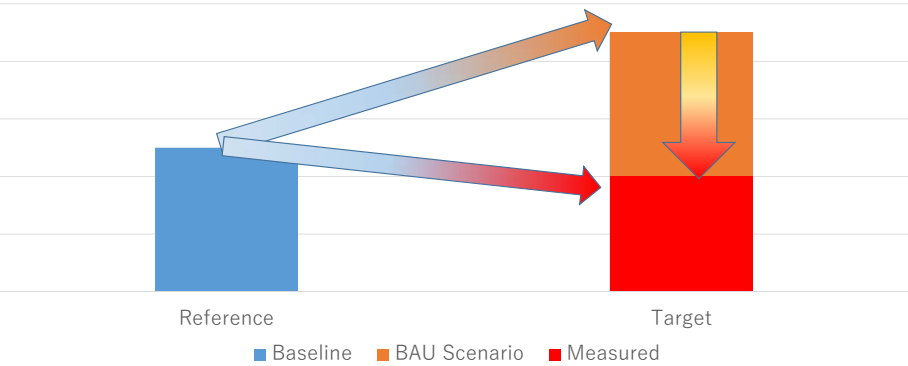
3. Загвар төслийн үнэлгээний ажлын дараалал



3.1 Суурь түвшин (он) болон ирээдүйн зорилтот оныг тодорхойлох

- 1. Суурь оныг сайжруулсан шахмал түлшний хэрэглээнд бүрэн шилжсэн 2020 оноор тогтоосон.
- 2. Ирээдүйн оныг Төсөл төлөвлөлтийн матрицд заагдсан эрхэм зорилгыг хангах үе буюу төсөл дууссанаас хойш 3 жилийн дараа 2027 оноор тогтоосон.
- 3. 2027 онд загвар төсөл хэрэгжээгүй байх тохиолдол буюу ямар ч арга хэмжээ хэрэгжүүлээгүй байх (Business as Usual /BAU/) хувилбараар эх үүсвэрүүдийн ялгарлыг тооцсон.
- 4. 2027 онд загвар төсөл хэрэгжсэн байх тохиолдлын ялгарлын бууралт болон агууламжийн бууралтын үр дүнг BAU хувилбартай харьцуулж үнэлсэн.

BAU хувилбар ба арга хэмжээний хувилбар



3.2 BAU хувилбарыг тодорхойлох

Эх үүсвэр	Өсөлтийн хувийг тооцох үзүүлэлт	Суурь он	Ирээдүй	Дундаж өсөлт (жил)
ДЦС	2015-2020 оны түлшний зарцуулалтын хэмжээний өсөлтийн хувь	2020	2027	0.6~5.8%
УХЗ	2016-2020 оны түлшний зарцуулалтын хэмжээний өсөлтийн хувь			-5.8%
БОУХЗ	2015-2020 оны түлшний зарцуулалтын хэмжээний өсөлтийн хувь			8.5%
Гэрийн зуух	2015-2020 оны гэр хорооллын хүн амын өсөлтийн хувь (дүүрэг тус бүрээр)			Гэр: -2.7% Байшин: 0.4%
Тээврийн хэрэгсэл (хаягдал угаа, автозамын тоос шороо)	2019-2022 оны техникийн үзлэг, оношлогоонд тэнцсэн ТХ-ийн тооны өсөлтийн хувь			Суудлын: 6.4% Автобус: 8.8% Ачааны машин: 3.7%

3.3 Цаг уурын модель (WRF)-ийн тохиргоо (1)

Contents	D1 (Whole Mongolia)	D2 (Central Mongolia)	D3 (Whole UB city)
Version	WRF-ARW v4.1.5		
Horizontal Coordinate System	Lambert conformal conic projection Standard Latitude: 30 N, 60 N Standard Longitude: 105.9 E		
Vertical Coordinate System	σ-P Coordinate System The top layer 50 hPa (about 19,000 m)		
Grid Number	160 × 94 × 32	121 × 121 × 32	91 × 91 × 32
Resolution	20 km	5 km	1 km
Height at the Bottom Layer	About 27 m		



9

3.3 Цаг уурын модель (WRF)-ийн тохиргоо (2)

Contents	D1 (Whole Mongolia)	D2 (Central Mongolia)	D3 (Whole UB city)
Microphysics	WRF Single-Moment 5 class scheme		
Longwave Radiation	RRTM scheme		
Shortwave Radiation	Dudhia scheme		
Surface Layer	Eta similarity		
Land Surface	Noah land surface model		
Planetary Boundary Layer	Mellor-Yamada-Janjic scheme		
Cumulus Parameterization	Betts-Miller-Janjic scheme (d3=0)		
Landuse	USGS (WRF default)		
Data Nudging	Wind, temperature, and moisture vapor (Nudging Coefficient: 10 ⁻⁴ 1/s)		
Objective Analysis Data	- Meteorological data: - NCEP GDAS/FNL 0.25 Degree Global Tropospheric Analyses and Forecast Grids, every 6 hours		



10

3.4 Тархалтын загварчлалын тохиргоо

Үзүүлэлт	Агуулга
Ашигласан модель	CALPUFF Ver7.2.1
Топографын өгөгдөл	SRTM30/GTOPO30 Global Data (0 to 900 m, 30 arc-sec)
Газар ашиглалтын өгөгдөл	USGS Land Use/Land Cover Scheme Eurasia (optimized for Asia)
Цаг уурын модель	WRF-ARW v4.1.5
Тооцоололд хамрагдах бүс	УБ хотын төвийн бүсийг багтаах 34 км × 28 км
Нарийвчлал	1 км × 1 км
Хамрагдах бохирдуулах бодис	SO ₂ , NO _x , TSP, PM ₁₀ , SO ₄ , NO ₃ , HNO ₃ , CO
Эх үүсвэрийн мэдээлэл	2020 болон 2027 оны ялгарлын тооцоолол (инвентор) ДЦС, УХЗ, БОУХЗ, гэрийн зуух, Тээврийн хэрэгсэл (гол автозам, туслах зам), автозамын тоос шороо, ДЦС-ын үнсэн сангийн хийсэлт
Тооцоололд хамрагдах хугацаа	2020/11/1 ~ 2021/2/28 (өвлийн улирал), 2020/6/1 ~ 2020/8/31 (зуны улирал)
Агууламжийн тооцооллын цэг	Агаарын чанарын суурин харуулын байршил (координат) 1 км× 1 км гридын гол



11

3.5 Загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан ялгарлын бууралтыг тооцох нөхцөл (1)

Төслийн агуулга	Хэрэгжүүлсэн нөхцөл					
Биомассын хольцтой шахмал түлш (BCB)	Гэрийн зуухны ялгарлыг бууруулах арга хэмжээнд ТТТ-ний сайжруулсан шахмал түлшний оронд тус төслөөс санал болгох биомассын хольцтой шахмал түлш (BCB) ний хэрэглээнд шилжих тохиолдол. · Бүх төрлийн гэрийн зууханд BCB хэрэглэх гэж үзэж, зуухны лабораторийн шаталтын туршилтаар тодорхойлсон ялгарлын коэффициентийн дундаж утгыг ашигласан. SO ₂ нь түлшинд агуулагдах хүүхрийн найрлагаас хамаардаг тул түлшний утааны хийн шаталтын туршилтын хамгийн бага утгыг SO ₂ –ын ЯК болгож ашигласан. · Түлшний зарцуулалтыг ТТТ-ний сайжруулсан шахмал түлшний зарцуулалтын хэмжээтэй адилхан гэж үзсэн.					
	Түлш	Гэрийн зуухны төрөл	SO _x	NO _x	TSP	PM ₁₀
	Сайжруулсан түлш	Уламжлалт зуух (2022 оны хэмжилт)	11.88	4.79	2.82	2.53
		Сайжруулсан зуух (2020 оны хэмжилт)	12.02	3.04	1.77	1.59
BCB	Уламжлалт зуух	3.51	2.92	1.41	1.27	145.00
	Сайжруулсан зуух	3.51	2.09	0.94	0.85	29.54



Нэгж: гр/тонн түлш

12

3.5 Загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан ялгарлын бууралтыг тооцох нөхцөл (2)

Төслийн агуулга	Хэрэгжүүлсэн нөхцөл
Гэрлэн дохионы зохицуулалт (асалтын горимыг өөрчлөх)	Гэрлэн дохионы асалтын горимыг өөрчлөхөөс өмнөх болон дараах үеийн зорчих хурдны судалгааны дүнд тулгуурлан УБ хотын замын хөдөлгөөнд оролцох бүх цагуудад гол автозамаар зорчих дундаж хурдыг 18%-иар нэмэгдсэн тохиолдол. • Харин МУ-ын замын хөдөлгөөний аюулгүй байдлын хууль, журамд заасан хотын бүсэд зорчих хурд (60км/ц)-аас хэтрэхгүй байх.
Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай ТХ (Бүх төрлийн ТХ)	Евро 4-ээс дооших бүх ТХ нь Евро 5 стандартын ТХ-ээр шинэчлэгдэж, мөн Евро 5 шатахуун ашиглана. (хүхэр ихтэй шатахуунаас үүдэлтэй катализаторын ажиллагаа муудахгүй болох) • Бүх ТХ-д японы 2005 оны ялгарлын стандартын коэффициентийг ашиглах. • Хүхрийн найрлага 10 ppm гэж үзэх.
Хүхэр багатай түлш, ялгарал багатай ТХ (Зөвхөн автобус)	Евро 4-ээс дооших бүх автобус Евро 5 стандартын автобусаар шинэчлэгдэж, мөн Евро 5 стандартын түлш хэрэглэнэ. (хүхэр ихтэй түлшнээс үүдэлтэй катализаторын ажиллагаа муудахгүй болох) • Бүх автобусанд японы 2005 оны ялгарлын стандартын коэффициентийг ашиглах. • Хүхрийн найрлага 10 ppm гэж үзэх.



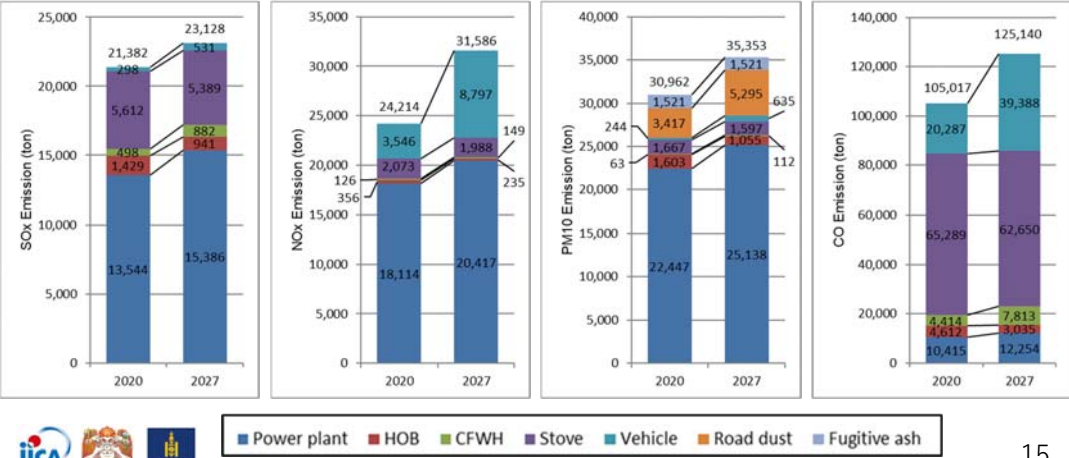
3.5 Загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан ялгарлын бууралтыг тооцох нөхцөл (3)

Төслийн агуулга	Хэрэгжүүлсэн нөхцөл
Эко жолоодлого	АСХУХ-ийг ашиглан ТХ-ийн ангиллаар тус бүр 1 машинд 1 удаа туршилтын хэмжилт хийсэн бөгөөд ТХ-ийн ангилал, хөдөлгүүрийн төрлөөс хамаарч ялгаатай байдаг. Энэ удаагийн хэмжилт цөөхөн учраас туршилтын тооцоолол гэж үзсэн. Бензин хөдөлгүүрт болон бензин хайбрид хосолмол хөдөлгүүрт ТХ тус бүрээр хаягдал утааны хэмжилт хийсэн боловч ТХ-ийн оношлогооны мэдээллийн санд дээрх төрлөөр ялгасан бүртгэл байхгүй учраас 2 төрлийн хэмжилтийн дүнг дунджилсан тоон утгыг ашигласан. • Бензин : NOx 21.5%-иар буурах, түлшний зарцуулалт 2.5%-иар буурах • Дизель : NOx 13%-иар нэмэгдэх, РМ 33%-иар буурах, түлшний зарцуулалт 13%-иар буурах
Тортогийн шүүлтүүр /DPF/ (зөвхөн нийтийн тээврийн автобус)	Төслийн 2-р үе шатанд хийгдсэн бууруулах арга хэмжээний саналд Евро 4 (2003 оны ялгарлын стандарт хангасан) автобусыг хамруулж тоосонцор (РМ)-ын ялгарлыг 80%-иар бууруулах*2-гэж авч, тооцоолж байсан.
ТХ-ийн хаягдал утааны зайнаас хэмжигч /RSD/	RSD ашигласан хаягдал утааны хэмжилтээр ялгарлын стандартаас хэтэрсэн ТХ-ийг журамлаж, УБ хотын автозамын хөдөлгөөнд оролцуулахгүй байх, ТХ-ийн техникийн тохиргоо, засвар үйлчилгээг тогтмол хийснээр ТХ-ийн доголдлыг багасгах тохиолдол. • Ялгарлын стандарт нь хаягдал утааны тортогжилт 40%-иас хэтэрсэн (японы 1998 оны ялгарлын стандартаас өмнөх) ТХ хөдөлгөөнд оролцохгүй болох. • Техникийн бүрэн бус байдлыг харгалзахгүй.

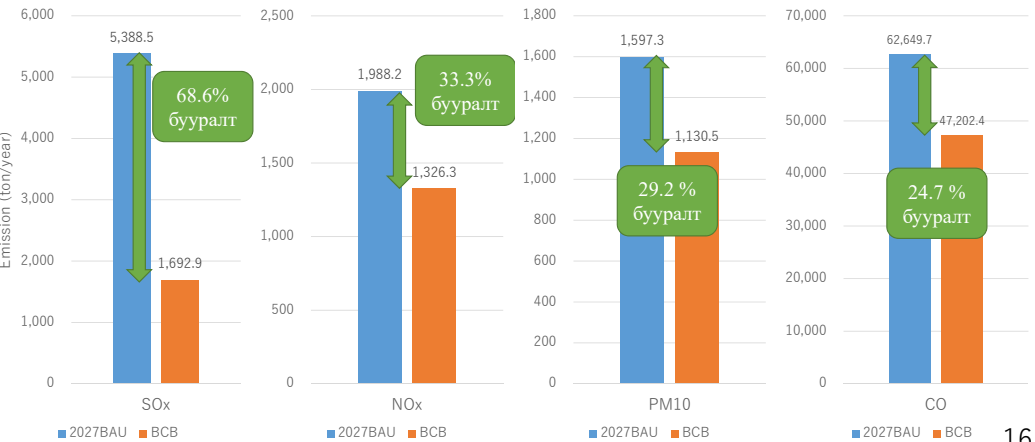


*2: Төслийн 2-р үе шатанд “Монгол Улс Нийтийн тээврийн автобусны дизель хөдөлгүүрт тортогийн шүүлтүүр (DPF) суурилуулж тортогжилтыг бууруулах туршилтын төсөл”-өөр баталгаажуулсан бууралтын хувь.

3.6 Ирээдүйн BAU хувилбарын ялгарал



4.1 Сайжруулсан шахмал түлшний загвар төсөл: Гэрийн зуухны ялгарлын бууралт (BAU-тай харьцуулалт)

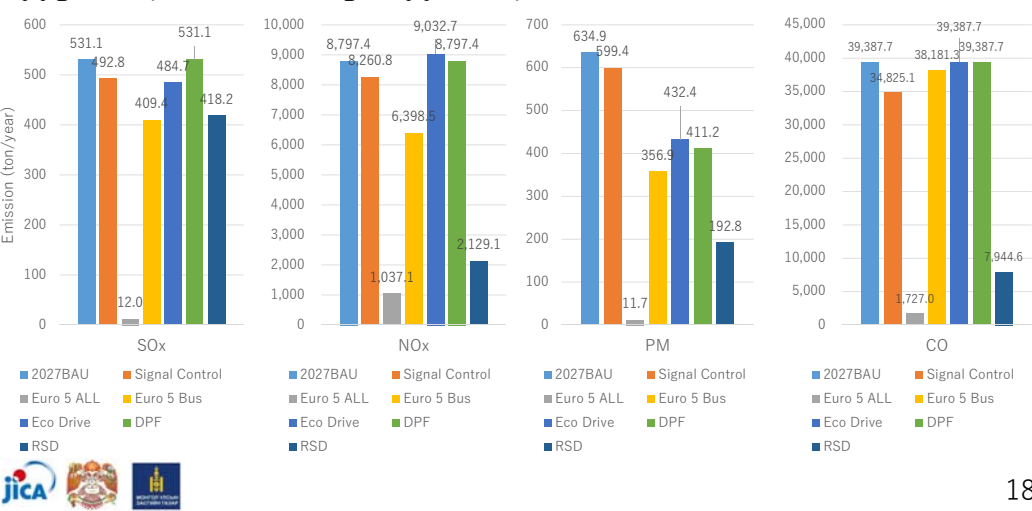


4.2 ТХ-ийн загвар төслийн хаягдал утааны ялгарлын бууралт (BAU-тай харьцуулалт)

		SOx	NOx	PM	CO
Арга хэмжээ хэрэгжүүлээгүй тохиолдлын ТХ-ийн ялгарал (2027 он, BAU)		531.1	8,797.4	634.9	39,387.7
Гэрлэн дохионы зохихуулалтыг сайжруулах	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	492.8	8,260.8	599.4	34,825.1
	Ялгарлын бууралт	38.3	536.6	35.5	4,562.6
	Ялгарлын бууралтын хувь	7.2%	6.1%	5.6%	11.6%
Хүхэр багатай шатахуун ялгарал багатай ТХ (бүх ТХ)	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	12.0	1,037.1	11.7	1,727.0
	Ялгарлын бууралт	519.1	7,760.3	623.2	37,660.7
	Ялгарлын бууралтын хувь	97.7%	88.2%	98.2%	95.6%
Хүхэр багатай түлш, ялгарал багатай ТХ (зөвхөн автобус)	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	409.4	6,398.5	356.9	38,181.3
	Ялгарлын бууралт	121.7	2,398.9	278.1	1206.3
	Ялгарлын бууралтын хувь	22.9%	27.3%	43.8%	3.1%
Эко жолоодлого	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	484.7	9,032.7	432.4	39,387.7
	Ялгарлын бууралт	46.4	-235.3	202.5	0.0
	Ялгарлын бууралтын хувь	8.7%	-2.7%	31.9%	0.0%
Төртөгний шүүлтүүр /DPF/ (зөвхөн автобус)	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	531.1	8,797.4	411.2	39,387.7
	Ялгарлын бууралт	0.0	0.0	223.7	0.0
	Ялгарлын бууралтын хувь	0.0%	0.0%	35.2%	0.0%
Хаягдал утааны зайнаас хэмжигч (RSD)	Хэрэгжүүлэх үеийн ялгарал	418.2	2,129.1	192.8	7,944.6
	Ялгарлын бууралт	112.9	6,668.3	442.1	31,443.1
	Ялгарлын бууралтын хувь	21.3%	75.8%	69.6%	79.8%

Ялгарлын хэмжээний нэгж: тонн/жил

4.2 ТХ-ийн загвар төслийн хаягдал утааны ялгарлын бууралт (BAU-тай харьцуулалт)

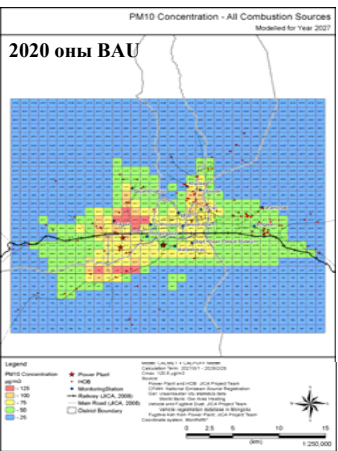
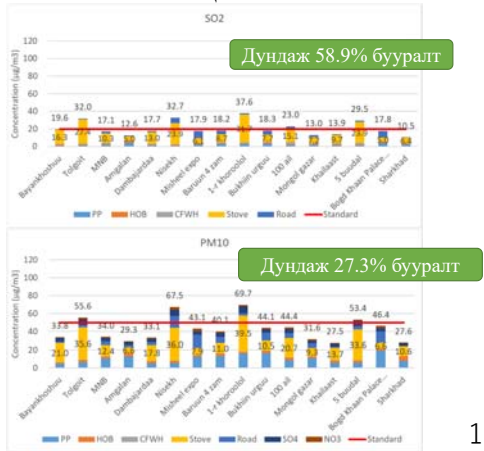
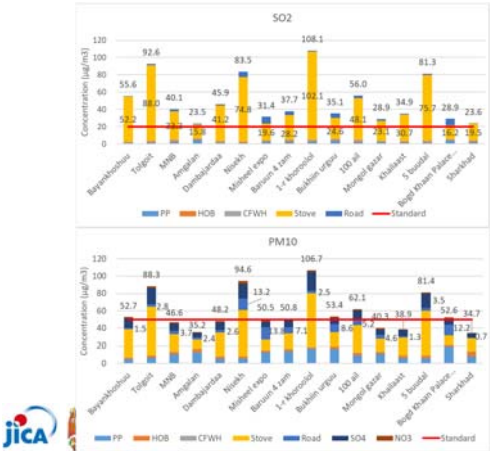


5.1. Сайжруулсан шахмал түлшний загвар төслийн жилийн дундаж агууламжийн бууралт

5.1. Сайжруулсан шахмал түлшний загвар төслийн жилийн дундаж агууламж бууралтын үр дүн

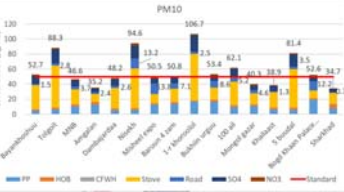
2027 оны BAU

Биомассын хольцтой шахмал

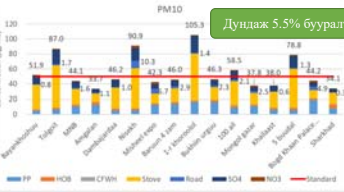


5.1. ТХ-ийн загвар төслийн жилийн дундаж агууламжийн бууралт (1)

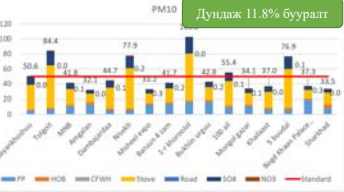
2027 оны BAU



Хүхэр багатай түлш, ялгарал багатай ТХ (зөвхөн автобус)



Хүхэр багатай түлш, ялгарал багатай ТХ (бүх ТХ)

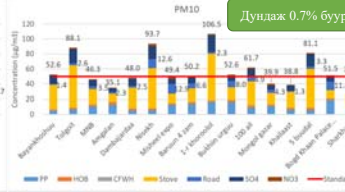


5.1. ТХ-ийн загвар төслийн жилийн дундаж агууламжийн бууралт (2)

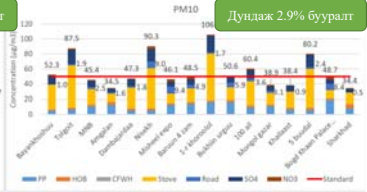
2027 оны BAU



Гэрлэн дохионы зохицуулалт

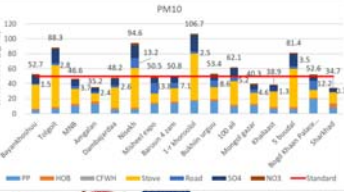


Эко жолоодлого

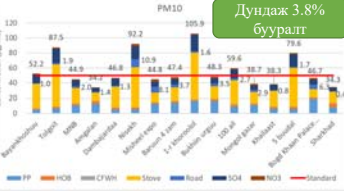
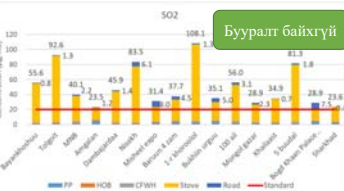


5.1. ТХ-ийн загвар төслийн жилийн дундаж агууламжийн бууралт (3)

2027 оны BAU



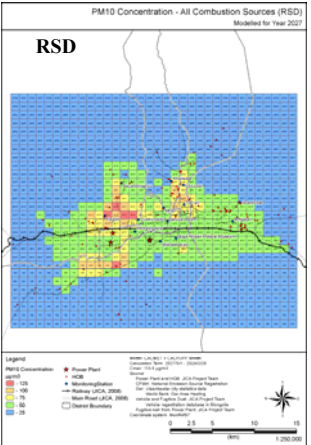
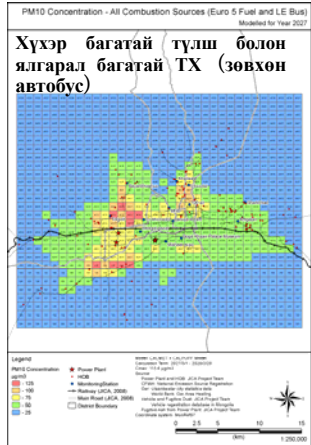
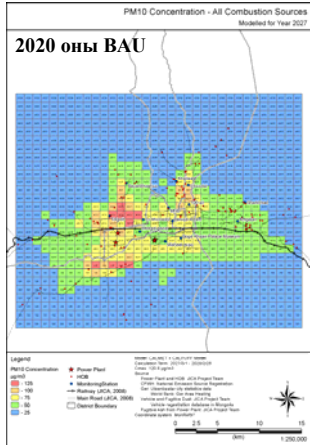
Тортогийн шүүлтүүр (DPF)



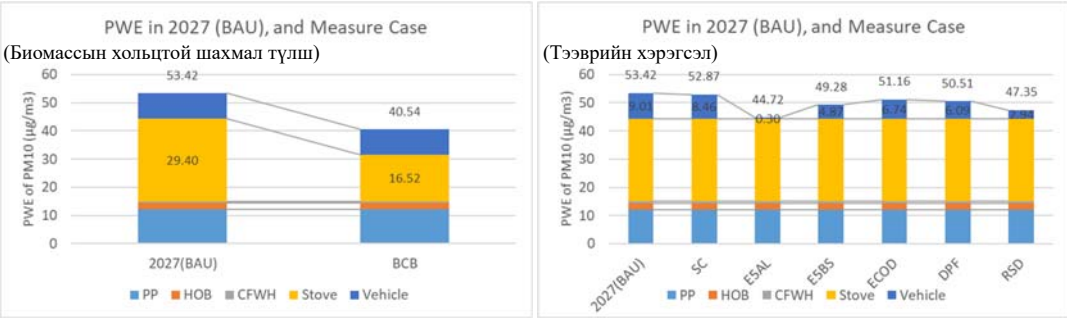
Зайнаас хаягдал утаа хэмжигч (RSD)



5.1. ТХ-ийн загвар төслийн жилийн дундаж агууламж бууралтын үр дүн



6. Загвар төслийн иргэдийн эрүүл мэндийн өртөлт, нөлөөлөл (BAU-тай харьцуулалт, бүтэн жил)



Хамрагдсан хүн ам (баримжаалсан): 1.597.000 хүн

$PWE = \frac{\sum(C_i \times P_i)}{P_{total}}$

SC: Гэрлэн дохионы зохицуулалт, E5AL: Хүхэр багатай шатахуун (Бүх TX-д), E5BS:Хүхэр багатай түлш (Автобус), ECOD: Эко жолоодлого

7. Дүгнэлт (Ялгарал)

- 2020 оныг суурь түвшин болгож, сайжруулсан түлш болон TX-ийн загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан цаашид бодит арга хэмжээ болгож хэрэгжүүлэх нөхцлөөр ялгарлын хэмжээг тооцоолсон.
- BAU хувилбарын 2027 оны ялгарлыг баримжаалан тооцоолж, ялгарлын дүнд тулгуурлан загвар төслийг бодит арга хэмжээ болгож хэрэгжүүлэх тохиолдлын ялгарлын бууралтыг тооцоолсон.
- Сайжруулсан шахмал түлшийг төслөөс санал болгох биомассын хольцтой шахмал түлшээр орлуулсан тохиолдолд гэрийн зуухнаас ялгарах SOx –ыг 68%-иар, PM₁₀-ыг 29%-иар бууруулах үр дүн харагдаж байна.
- Хүхэр багатай шатахууны (Евро 5-аас дээш) хэрэглээнд бүрэн шилжиж, бүх TX нь хүхэр багатай шатахуун хэрэглэдэг ялгарал багатай TX-ээр шинэчлэгдсэн тохиолдолд TX-ийн ялгарлыг хамгийн ихээр үр дүнтэй бууруулах боломжтой байна.



7. Дүгнэлт (Агууламж: биомассын хольцтой шахмал түлш /BCB/)

- BCB түлшний хэрэглээнд шилжсэнээр /суурин харуул хэмжилтийн дүнд тулгуурласан тооцооллын дүн/ жилийн дундаж агууламж дундажаар SO₂ нь59%, PM₁₀ нь 27%-иар тус тус буурч байна.
- Гэвч, жилийн дундаж хүлцэх агууламж (SO₂:20 мкг/м³, PM₁₀:50 мкг/м³) -аас хэтэрсэн байна.
- Сайжруулсан түлшинд хүхэр багатай нүүрс ашиглах эсвэл хүхэргүйжүүлэгч хольж үйлдвэрсэнээр SO₂ агууламжийг бууруулж чадна. Боломжтой бол хүхэргүйжүүлэгч холих шаардлагагүй хүхрийн найрлага багатай нүүрсийг ашиглах нь зүйтэй юм.
- PM-ын ялгарал багатай нүүрс ашиглах, мөн PM-ын ялгарлыг бага байлгахын тулд түлшний үйлдвэрлэлийн технологийг сайжруулах, эсвэл шинэ түлшээр орлуулах зэргээр PM-ын агууламжийг бууруулах боломжтой.
- Уламжлалт зуухыг сайжруулсан зуухаар шинэчилсэнээр түлшний зарцуулалтыг багасгаж, ялгарлын агууламжийг бууруулах боломжтой гэж үзэж байна.



7. Дүгнэлт (Агууламж: TX-ийн загвар төсөл)

- Суурин харуулын /тооцооллоор/ SO₂ агууламж нь хамгийн ихдээ 5% орчим, PM₁₀ агууламж 12% орчим буурсан. SO₂ болон PM₁₀-ын голлох эх үүсвэр нь гэрийн зуух бөгөөд BAU хувилбарын тооцооллоор нийт агууламжид гэрийн зуухнаас үүдэлтэй SO₂ нь дундажаар 85%-иас дээш, PM₁₀нь дундажаар 50%-ийг эзэлж байна.
- Хүхэр багатай шатахуун, ялгарал багатай TX (бүх TX, зөвхөн автобус), RSD арга хэмжээний туршилтаар агууламжийг бууруулах үр дүнтэй болохыг тодорхойлсон.
- Галлагаа багасдаг улирлын агууламжид TX-ийн эзлэх хувь өндөр байгаа тул төслөөс санал болгосон арга хэмжээг цогцоор хэрэгжүүлсэнээр агууламжийг бууруулах үр дүнтэй юм.



7. Дүгнэлт

1. Зуухны ялгарлыг бууруулахад түлш болон зуухыг шинэчлэх, орлуулах, ТХ-ийн хувьд ялгарал багатай ТХ-ийг нэвтрүүлэх, ялгарал багатай түлш, шатахууны хэрэглээнд бүрэн шилжих, эко жолоодлогыг нэвтрүүлж хэвшүүлэх, DPF болон RSD төхөөрөмжийг нэвтрүүлж ашиглах арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд хөрөнгө мөнгө, цаг хугацаа шаардагдана. Иймд эдгээр арга хэмжээг бага, багаар хэрэгжүүлж эхэлсэнээр агаарын бохирдлыг үр дүнтэй бууруулах боломжтой гэж үзэж байна.



29

8. Цаашдын асуудал (1)

1. Технологийн чадавхыг бэхжүүлж, хадгалж үлдэх
 1. Эх үүсвэрийн утааны хийн хэмжилтийн технологи, хэмжилтийн тоон өгөгдлийг боловсруулах, анализ шинжилгээ хийх
 2. Эх үүсвэрүүдийн ялгарлын тооцоолол /жил бүр инвентор шинэчлэх/ (SOx, NOx, PM, CO)
 3. Суурин харуулын бодит хэмжилтийн дүнг ашигласан агаарын чанарын агууламжийн өөрчлөлт



Холбогдох байгууллагын түвшинд технологийн чадавхыг бэхжүүлэхийн тулд хариуцсан мэргэжилтэн солигдох үед шаардлагатай нөү хауг зааж дамжуулах, ажлыг бүрэн хүлээлцэх зарчмыг баримталж, хэвшүүлэх



30

8. Цаашдын асуудал (2)

2. Арга хэмжээний саналыг тоон дүнгээр үнэлэх
 1. Тархалтын загварчлалыг ашиглан агаарын бохирдлын бүтэц, төлөв байдлыг тодорхойлох
 2. Арга хэмжээний хувирбарыг тоон дүнгээр үнэлэх
 1. Судалгааны материал, загвар төслийн үр дүнд тулгуурлан арга хэмжээний хувилбарын ялгарлын бууралтын үр дүн (том оврын ачааны тэргийн РМ-ыг 50%-иар бууруулах зэрэг) тодорхойлох
 2. Арга хэмжээний хувилбарын ялгарлын бууралтанд тулгуурлан зорилтот оны хувилбараар ирээдүйн ялгарлыг тооцож, арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнөх болон дараах үеийн ялгарлын бууралтын үр дүнг тооцож, баталгаажуулах
 3. Тархалтын загварчлалыг ашиглан арга хэмжээг хэрэгжүүлэхээс өмнөх ба дараах үеийн агаарын чанарын агууламжийн бууралтын үр дүнг баталгаажуулах
 3. Дээд шатны шийдвэр гаргах байгууллагад тоон дүнгээр үнэлсэн дүгнэлтэнд тулгуурласан зөвлөмж хүргүүлэх



31

Анхаарал тавьсанд баярлалаа!



32

Монгол улс Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын
хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл
(3 дугаар үе шат)

8.2 Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээтэй
холбоотой техникийн хяналтын гарын авлага

2024.04.18
ЖАЙКА мэргэжилтний баг

Гарчиг

- 1. Техникийн хяналтын гарын авлагын зорилго
- 2. Техникийн хяналтын гарын авлагын тойм
- 3. Цаашдын асуудал

1. Техникийн хяналтын гарын авлагын зорилго

- Төслийн хүрээнд сайжруулсан шахмал түлш, гэрлэн дохионы зохицуулалт, RSD, хүхэр багатай түлшийг нэвтрүүлэх, DPF зэрэг загвар төслийг хэрэгжүүлсэн. Эдгээр загвар төслийн хэрэгжилт, үнэлгээний үр дүнд тулгуурлан дүгнэлт хийж, үр дүнтэй сайтай загвар төслийг сонгон цаашид бодит арга хэмжээ болгож хэрэгжүүлэх зорилготой юм.
- Тус гарын авлагад арга хэмжээний зардал, тогтвортой хэрэгжүүлэх нөхцөл, боломжийг цогцоор үнэлж, төслийн тэргүүлэх дарааллыг тодорхойлохыг зорилго болгосон.

2. Техникийн хяналтын гарын авлагын тойм

2.1 Агаарын бохирдол үүсэх механизм, голлох арга хэмжээ

- Үндсэн бохирдуулах бодис
PM, SO2, NOx, CO
- Агаарын бохирдол үүсэх механизм
- Голлох арга хэмжээ
Суурин эх үүсвэрт авах арга хэмжээ: ДЦС, эх үүсвэр (том, жижиг, дунд)
Тээврийн хэрэгсэл: Тээврийн хэрэгслийг шинэчлэх, түлш, автозамын хөдөлгөөнийг сайжруулах
Ахуйн хэрэглээний зуух: Хийн зуухны хэрэглээнд шилжих
Бусад эх үүсвэр: Бусад түлшээр орлуулах

2.2 Монгол талын хэрэгжүүлж буй агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ

Эх үүсвэр	Арга хэмжээний жишээ
Ахуйн хэрэглээний зуух	Сайжруулсан зуух нэвтрүүлэх ТТТ компаний сайжруулсан шахмал түлш нэвтрүүлэх
ДЦС	ДЦС 4: CEMS суурилуулалт ДЦС 3: БУШ зуухаар шинэчлэх, CEMS суурилуулалт
УХЗ	УХЗ-ны бүртгэл, хяналтын тогтолцоо нэвтрүүлэх, циклон суурилуулах, УХЗ-ыг татан буулгах
Тээврийн хэрэгсэл	Ялгарал багатай ТХ, хүхэр багатай түлш, тортогийн шүүлтүүр (DPF), гэрлэн дохионы зохицуулалт, автозамыг сайжруулах
Бусад	

5

2.3 Цаашид хэрэгжүүлэх шаардлагатай агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ

Эх үүсвэр	Арга хэмжээ
Тээврийн хэрэгсэл	Евро 5 стандартын тээврийн хэрэгсэл Шатахууны стандарт (Евро 5) Замын хөдөлгөөний ачааллыг багасгаж, урсгалыг эрчимжүүлэх Автозамын нөхцөл байдлыг сайжруулах
Ахуйн хэрэглээний зуух	Богино хугацаа: Сайжруулсан түлшний чанарыг сайжруулах Дунд, урт хугацаа: Хотын хийн хангамжийн сүлжээг бүрдүүлэх, нүүрс хийжүүлэх байгууламж

6

2.4 Төслөөр хэрэгжүүлсэн арга хэмжээний жишээ

■ Тээврийн хэрэгсэлд авах арга хэмжээ

Эко жолоодлого, RSD, гэрлэн дохионы зохицуулалт, тортогийн шүүлтүүр (DPF), хүхэр багатай түлш, ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл

■ Сайжруулсан шахмал түлш

Биомассын хольцтой шахмал түлшийг туршилтаар үйлдвэрлэх, зуухны лабораторид утааны хийн шаталтын хэмжилт хийх, экологийн үнэлгээ

7

2.5 Японы агаарын бохирдлын арга хэмжээ, стандарт хяналтын байгууллага

	Төрийн байгууллага	Орон нутаг	Бусад
Үйлдвэр, ААНБ	Байгал орчны яам: Утааны хийн стандарт боловсруулах Эдийн засаг, аж үйлдвэрийн яам: Үйл ажиллагааны зөвшөөрөл олгох, орчны бохирдлоос хамгаалах, хяналтын тогтолцоог зохион байгуулах	Газар дээрх хяналт, шалгалт, Үйл ажиллагааг сайжруулах албан бичиг, шаардлага хүргүүлэх	Үйлдвэр, ААНБ: Тогтмол хугацаанд утааны хийн хэмжилт хийж, хэмжилтийн дүнг орон нутгийн засаг захиргаанд тайлагнах
Тээврийн хэрэгсэл	Эдийн засаг, аж үйлдвэрийн яам: Түлшний стандарт Газар, дэд бүтэц, зам тээврийн яам: Автозамын барилга байгууламж, хяналт, хаягдал утааны стандарт		Цагдаа: Гэрлэн дохионы удирдлага, зохицуулалт, замын хөдөлгөөний хяналт, Жолооны үнэмлэх олгох зэрэг

2.6 Төслийг сонгон шалгаруулах үе шат

- ❑ Холбогдох байгууллагаас төслийн санал, хүсэлт ирүүлэх
- ❑ Анхан шатны хяналт
- ❑ Ажлын албаны хяналт дүгнэлтийг боловсруулах
Үнэлгээний хуудсыг ашиглан төсөл тус бүрийг оноогоор үнэлнэ. Хяналтын үнэлгээний дүнгийн жагсаалт гаргана.
- ❑ Ажлын хэсгийн эцсийн дүгнэлт (Тэргүүлэх чиглэлийг тогтоох)
Ажлын хэсэг нь ажлын албаны дүгнэлтэнд үндэслэн арга хэмжээг хэрэгжүүлэх тэргүүлэх дарааллыг тодорхойлно.
- ❑ Хяналтын эцсийн дүнг мэдэгдэх
ОББҮХ-ноос тогтоосон тэргүүлэх дарааллыг холбогдох байгууллагад мэдэгдэнэ.
- ❑ Төслийн хэрэгжилт
- ❑ Төслийн мониторинг хийх

9

2.6 Хяналтын стандарт

Хяналтын стандартад дараах үзүүлэлтийг оруулна.

Хэрэгжих төслийн ялгарлын бууралтын хэмжээ

Газрын гадарга дээрх агууламжийн бууралт
(арга хэмжээ хэрэгжихээс өмнөх ба дараах үеийн)
агууламжийн үнэлгээний дүнг харьцуулах

Арга хэмжээний анхдагч зардал

Арга хэмжээний төсөв бүрдүүлэлт

Хэрэгжилтийн (жилийн) урсгал зардал

Арга хэмжээний тогтвортой хэрэгжилт

10

3. Цаашдын асуудал

- ❑ 2023 оны сүүлээр ОББҮХ татан буугдсан. Яам, нийслэлийн түвшинд арга хэмжээний хэрэгжүүлэлттэй холбоотой ажил, үүргийн нарийн хувиарлалтыг шийдээгүй байгаа ч бууруулах арга хэмжээ, төсөл хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх эрхийг нийслэлд шилжүүлсэн.
- ❑ Хэрэгжилтэнд олон байгууллага оролцоно. Холбогдох байгууллагуудын үүрэг, оролцоог хувиарлаагүй байгаа учраас тус гарын авлагыг эцэслэхэд тодорхойгүй зүйлс их байна.
- ❑ Шаардлагатай зардлыг зөвхөн монгол талын төсвөөр хангах боломжгүй тохиолдол байгаа учраас хандивлагч байгууллагуудаас хөрөнгө оруулалт, санхүүжилтийг бүрдүүлэх нь чухал юм.

11

1840

Анхаарал тавьсанд баярлалаа!

12

Монгол улс Улаанбаатар хотын агаарын
бохирдлын хяналтын чадавхыг бэхжүүлэх төсөл
(3 дугаар үе шат)
9. Нийтлэг

2024 оны 4-р сарын 18
ЖАЙКА төслийн баг

1

Агуулга

1. Төслөөс хойших агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ
2. Ур чадварын технологийг хадгалах
3. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх тогтолцоог бүрдүүлэх
4. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний төлөвлөлт, хэрэгжилт, баталгаажуулалт

2

1. Төслөөс хойших агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ

- 2010 оноос эхэлж, 1, 2, 3-р үе шат хүртэл хэрэгжсэн тус төсөл нь 2024 оны 7 сард дуусна.
- Цаашид агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг оновчтой сонгож, хэрэгжилтийг эрчимжүүлэх шаардлагатай байна.

3

1841

1. Төслөөс хойших агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ (2)



Агаар орчны хяналтын циклын дагуу циклын дагуу ажиллагаанд оруулах гэж найдаж байна.

4

Төслөөр дамжуулсан үр дүн, цаашид шаардлагатай арга хэмжээ

	Төслийн үр дүнд Монгол талаас хэрэгжүүлж буй үйл ажиллагаа	Цаашид шаардлагатай арга хэмжээ
Гол технологи	Суурин болон хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн утааны хийн хэмжилт	Хэмжилтийн хэвийн ажиллагааг хангах Багаж төхөөрөмжийг шинэчлэх, төсөв, санхүүжилтийг шийдвэрлэх
	Агаарын чанарын хяналт шинжилгээ Агаар чанарын тоон мэдээг мэдээллэх	Засвар үйлчилгээний хэвийн ажиллагааг хангах Багаж төхөөрөмжийн засвар үйлчилгээний төсөв, санхүүжилтийг шийдвэрлэх
	Ялгарлын инвенторыг тогтмол шинэчлэх	Ялгарлын инвенторыг тогтмол шинэчлэх Тархалтын загварчлалаар агаар бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний үр дүнг үнэлэх
Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ	Сайжруулсан шахмал түлшний үйлдвэрлэл Түлшний утааны хийн хэмжилт, туршилт	Сайжруулсан шахмал түлшний чанарыг сайжруулах, өртгийг бууруулах, төсөв, санхүүжилтийг шийдвэрлэх
	Гэрлэн дохионы горим, тохируулга	УБ хотын бүх гэрлэн дохионы тохируулгыг сайжруулах
	Хүхэр багатай шатахуун болон ялгарал багатай тээврийн хэрэгсэл	Евро-5 шатахууны нийлүүлэлт, хэрэглээг нэмэгдүүлэх
	Эко жолоодлого	Олон нийтэд сурталчлан таниулах
	RSD-ын ашиглалт	RSD худалдан авч, ТХ-ийн хаягдал утаанд хяналт тавих хууль эрхзүйн орчинг бүрдүүлэх
		Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг тасралтгүй хэрэгжүүлэхэд шаардлагатай төсвийг шийдвэрлэх
		Хотын хийн хангамжийн сүлжээг төлөвлөх

5

2. Ур чадварын технологийг хадгалах

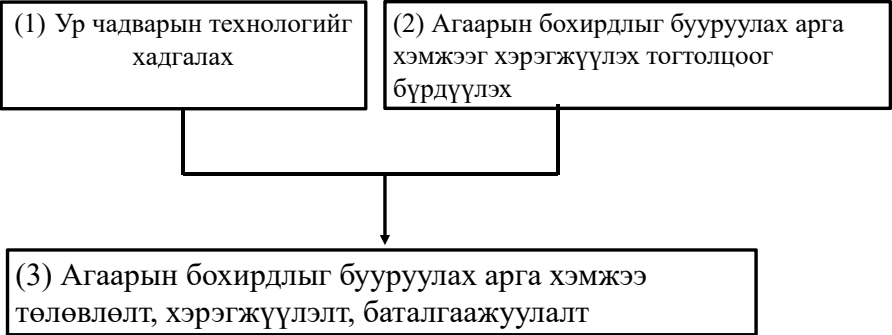
Төслийн хүрээнд эзэмшүүлсэн технологийг хадгалж бататгах шаардлагатай.

- Агаарын чанарын хяналт шинжилгээ
- Суурин эх үүсвэрийн утааны хийн хэмжилтийн технологи
Сайжруулсан шахмал түлшний шаталтын туршилт, УХЗ, ДЦС..
- АСХУХ-ийг ашигласан Т/Х-ийн хаягдал утааны хэмжилтийн технологи
- Эх үүсвэрүүдийн агаарын чанарын агууламжид эзлэх нөлөөллийг тодорхойлох
Эх үүсвэрийн ялгарлын инвенторыг тогтмол шинэчлэх, тархалтын загварчлалыг ашиглан агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг харьцуулж, үр дүнг баталгаажуулах

→ Технологийг хадгалахын тулд боловсон хүчний тогтвортой байдлыг хангахад анхаарах, хэрэв өөрчлөгдөх тохиолдолд технологийн ур чадварыг дараагийн мэргэжилтэнд дамжуулан сургах шаардлагатай.

1. Төслөөс хойших агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ (3)

Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг цаашид хэрэгжүүлэх 3 гол чиглэл



6

3. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх тогтолцоог бүрдүүлэх

(1) Арга хэмжээг хэрэгжүүлэх тогтолцоо

- Улс, нийслэлийн түвшинд хариуцаж гүйцэтгэх үүрэг оролцоог тодорхой болгох
- Улс: Арга хэмжээтэй холбоотой хууль эрх зүйн орчинг сайжруулах, хууль, журмыг баримталж мөрдөхөд чиглэсэн бодлого хэрэгжилт
- Нийслэл: Хууль, журамд тулгуурлан бодитой арга хэмжээг хэрэгжүүлэх
- Эх үүсвэрт хяналт тавьж, журамлах

(2) Хөрөнгө, санхүүжилтийг төвлөрүүлэх

- Улсын төсөв, хандивлагчдын хөрөнгө оруулалт, санхүүжилтын дэмжлэг

4. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний төлөвлөлт, хэрэгжилт, баталгаажуулалт (1)

Өнгөрсөн хугацаанд хэрэгжүүлсэн төслүүдийн үр дүнд үндэслэн Монгол тал цаашид санаачлагатай ажиллах шаардлагатай байгаа агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг дурьдвал:

- (1) Томоохон болон дунд оврын суурин эх үүсвэрт авах арга хэмжээ
- (2) Бага оврын суурин эх үүсвэрт авах арга хэмжээ
 - Ахуйн хэрэглээний сайжруулсан шахмал түлш
- (3) Тээврийн хэрэгсэлд авах арга хэмжээ

4. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний төлөвлөлт, хэрэгжилт, баталгаажуулалт (2)

- 1) Томоохон болон дунд оврын суурин эх үүсвэрт авах арга хэмжээ
 - 1) ДЦС-ын арга хэмжээ
 - Нийт эрчим хүчний үйлдвэрлэл, халуун усны хангамжийг нэмэгдүүлэх арга хэмжээ
 - Одоо ажиллаж байгаа дулааны цахилгаан станцуудад агаарын бохирдлын эсрэг авах арга хэмжээг сайжруулах
 - Дулааны цахилгаан станц шинээр барихдаа агаарын бохирдлоос урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг сайтар хийх
 - Эрчим хүчний сүлжээг бэхжүүлж, дамжуулах, түгээх үр ашгийг дээшлүүлэх
 - 2) УХЗ-ны арга хэмжээ
 - УХЗ-ыг халж, төвлөрсөн хангамжид холбох
 - Циклон, скруббер суурилуулах
 - Шинээр том хэмжээний дулаан хангамжийн байгууламж барьж, УХЗ-ыг татан буулгах

4. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний төлөвлөлт, хэрэгжилт, баталгаажуулалт (3)

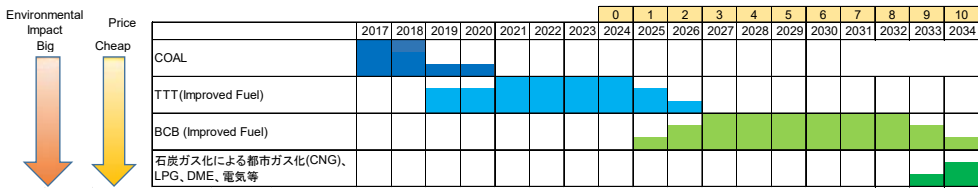
- (2) Бага оврын суурин эх үүсвэрт авах арга хэмжээ
 - 1) Ахуйн хэрэглээний сайжруулсан шахмал түлш
 - НАОБТГ-ын зуухны лабораторид нэг түлшинд багадаа 3-аас дээш удаа утааны хийн шаталтын туршилт хийж, чанарыг үнэлэх баталгаатай тоон өгөгдлийг цуглуулах
 - PM, SO2 ялгарлын коэффициент багатайг сонгох
 - Асалт, шаталттай холбоотой дутагдалтай талыг тодорхойлох

2) Ахуйн хэрэглээний зуух

Угаарын хийн (CO) эрсдэлтэй, MNS5216:2016 стандарт хангаагүй уламжлалт зуухыг худалдан борлуулах, ашиглахыг хориглох

4. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний төлөвлөлт, хэрэгжилт, баталгаажуулалт (4)

- (2) Бага оврын суурин эх үүсвэрт авах арга хэмжээ
 - 3) Ахуйн хэрэглээнд орлох түлшийг нэвтрүүлэх
 - Биомассын хольцтой шахмал түлшийг нэвтрүүлэх
 - Хотын хийг дамжуулах
 - УБ хотын хий дамжуулах шугам хоолой, хийн аюулгүйн ажиллагааны заавар, хэрэглэгчдэд зориулсан хийн хэрэглээний сургалт
 - Цахилгаанаар шийдвэрлэх
 - Байгалийн хий болон DME цэвэр түлшний хэрэглээнд шилжих



Гэр хорооллын түлшний замын зураглал (road map)

4. Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээний төлөвлөлт, хэрэгжилт, баталгаажуулалт (4)

(2) Тээврийн хэрэгсэлд авах арга хэмжээ

ТХ-ээс үүдэлтэй агаарын бохирдол, түгжрэлд цаг алдсанаас гарах эдийн засгийн алдагдал нэмэгдэхээс урьдчилан сэргийлэх

- Евро 5 ангиллын шатахуун, ялгарал багатай ТХ-ийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх
- RSD-ыг ашигласан хаягдал утааны хяналт, шалгалт хэрэгжүүлэх
- УБ хотын бүх гэрлэн дохиотой уулзварын горимыг шинэчлэх
- Автозамын арга хэмжээ

Авто замын тэмдэг, тэмдэглэгээ болон зорчих эгнээний хувиарлалтыг цэгцэлж, оновчтой болгох

Авто замын сүлжээг оновчтой болгож, сайжруулах

- Шинэ үеийн тээврийн системийг нэвтрүүлэх

Метро, монорэйл, BRT зэрэг шинэ үеийн тээврийн системийг нэвтрүүлэх

13

Анхаарал тавьсанд баярлалаа!

14